

Patent



IFW

Customer No. 31561  
Application No.: 10/710,268  
Docket No. 11710-US-PA

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Applicant : Chang et al.  
Application No. : 10/710,268  
Filed : Jun 30, 2004  
For : METHOD OF READING DATA FROM HIGH DENSITY  
OPTICAL RECORDING MEDIUM  
Examiner :  
Art Unit : 2655

---

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 92117780,  
filed on: 2003/6/30.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Nov. 10, 2004

By: Belinda Lee  
Belinda Lee  
Registration No.: 46,863

**Please send future correspondence to:**

**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,**

**Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.**

**Tel: 886-2-2369 2800**

**Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**

**E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw**

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder.

申請日：西元 2003 年 06 月 30 日  
Application Date

申請案號：092117780  
Application No.

申請人：鍊德科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 7 月  
Issue Date

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

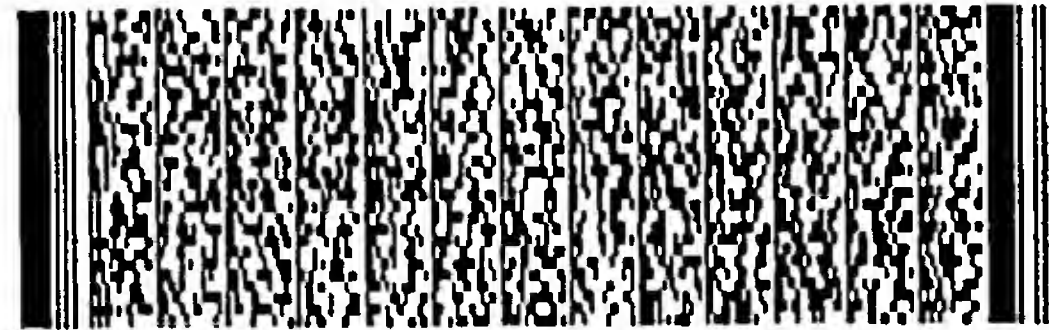
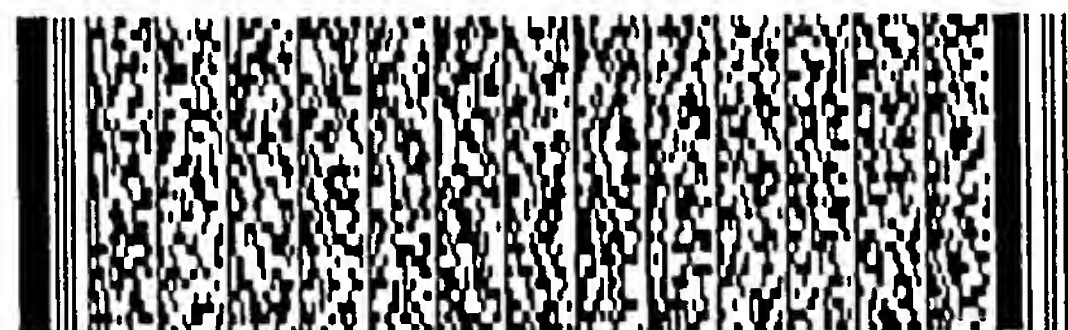
發文字號：09320689380  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法
	英 文	METHOD OF REPRODUCING OPTICAL RECORDING MEDIUM WITH HIGH RECORDING DENSITY
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 張勛豪 2. 陳炳茂
	姓 名 (英文)	1. Hsun-Hao Chang 2. Bing-Mau Chen
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台北縣新店市20張路129巷1弄3號3樓 2. 新竹縣湖口鄉新竹工業區光復北路42號
	住居所 (英文)	1. 3F., No. 3, Alley 1, Lane 129, Ershihjhang Rd., Sindian City, Taipei County Taiwan 231, R.O.C 2. No. 42, Guangfu N. Rd., Hukou Township, Hsinchu County Taiwan 303,
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 銖德科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Ritek Corporation
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣湖口鄉新竹工業區光復北路42號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 42, Kuan-Fu N. Rd., Hsinchu Industrial Park, Taiwan, R.O.C.
	代 表 人 (中文)	1. 葉進泰
	代 表 人 (英文)	1. Chin-Tai Yeh





四、中文發明摘要 (發明名稱：高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法)

本發明揭露一種提高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，該光學記錄媒體之記錄層材料為含有金屬材料之薄膜時，當記錄資料小於解析極限的規範，可用一滿足公式  $Pr/(\lambda/NA)$ ，(Pr：讀取功率， $\lambda$ ：光波長，NA：物鏡的數值孔徑)其值介於1.15到8 mW/um間之讀取功率Pr，讀取出小於光學系統的解析極限(Resolving limit)下之記錄點訊號，增加光學記錄媒體之儲存密度。

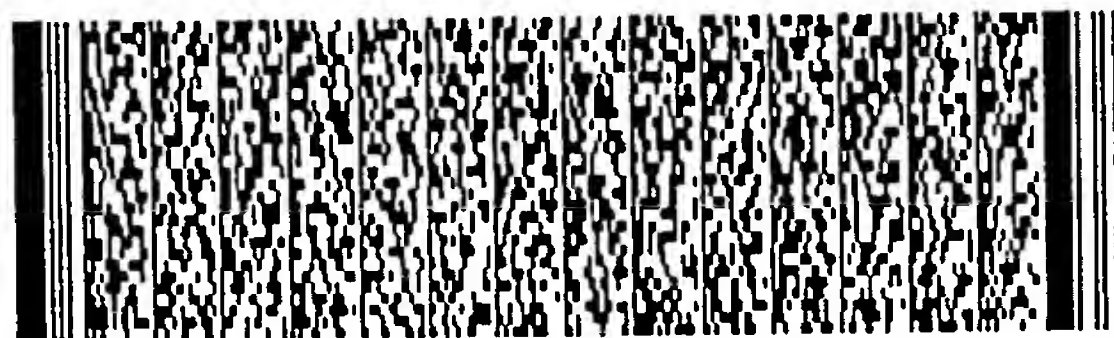
伍、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_2A\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

31	基板	32	第一介電層	33	記錄層	34
	第二介電層	35	反射層			

六、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD OF REPRODUCING OPTICAL RECORDING MEDIUM WITH HIGH RECORDING DENSITY)

A method of reproducing optical recording mediums with high recording density is provided. When the recording material of the optical recording mediums comprises metal. The recorded data is out of the range of the resolving limit. When the value of the formula  $Pr/(\lambda/NA)$  is between 1.15-8 mW/um, the data recorded on the optical recording mediums can be reproduced.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

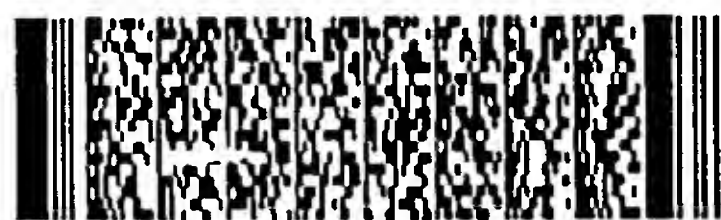
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

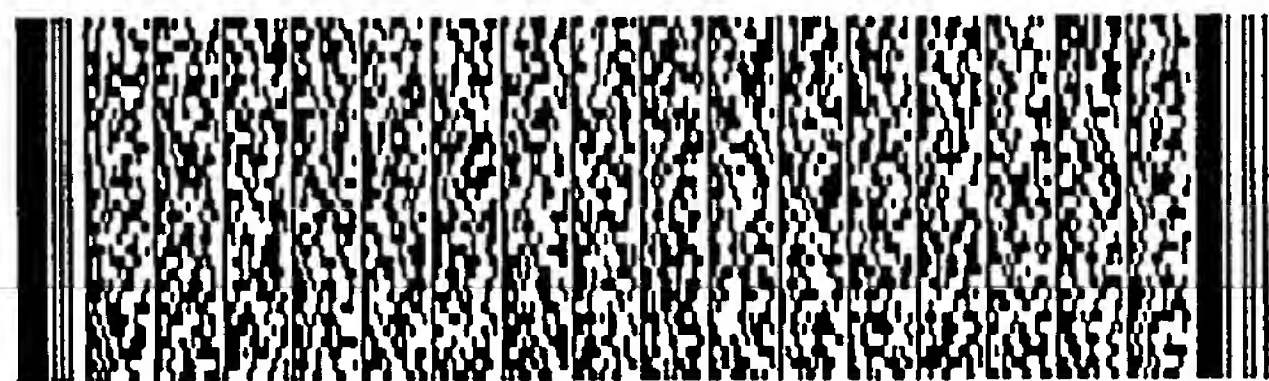
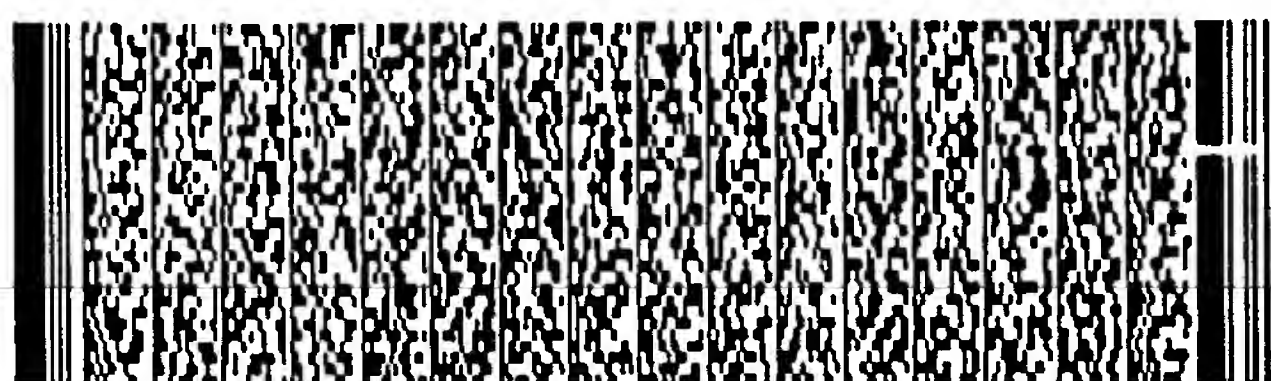
本發明是有關於一種光學記錄媒體之讀取方法，特別是有關於一種高記錄密度光學記錄媒體及其讀取方法。

### 先前技術

隨著資訊與多媒體世代的來臨，包括電腦、通訊、消費性電子之3C (Computer、Communication、Consumer electronics) 產品對於儲存媒體的儲存密度及容量之需求不斷增加，由於光碟 (Optical disc)，例如CD (Compact Disk) CD-R，CD-RW等，具有價格便宜、燒寫速度快、攜帶方便及與個人電腦相容性高等優點而成為記錄媒體中之新寵兒，而光碟的工作原理是利用雷射光經過物鏡聚焦，且透過透明基板以讀取利用坑洞 (pit) 型態記錄在碟片上的資訊。

而現今大量資訊的流通，更需要儲存密度高、小型化、製作成本低的儲存媒體，650MB的光碟已無法符合市場需求，高記錄密度光學記錄媒體是目前研究開發的目標，一般而言，增加記錄密度的方法有：有效的資料編碼、縮小記錄坑洞 (點) 及軌距 (Track pitch)、提高光學頭 (pick up head) 的數值孔徑 (numerical aperture, NA)、使用短波長雷射光源及多層膜技術。

DVD (Digital Versatile Disc, 4.7GB) 使用高數值孔徑的光學透鏡及較短波長雷射 (波長635~660nm之紅光雷射) 增加記錄密度，將記錄容量提升至CD光碟的8倍以上，其關鍵技術在，藉由縮短光碟片軌距及縮小光學讀寫



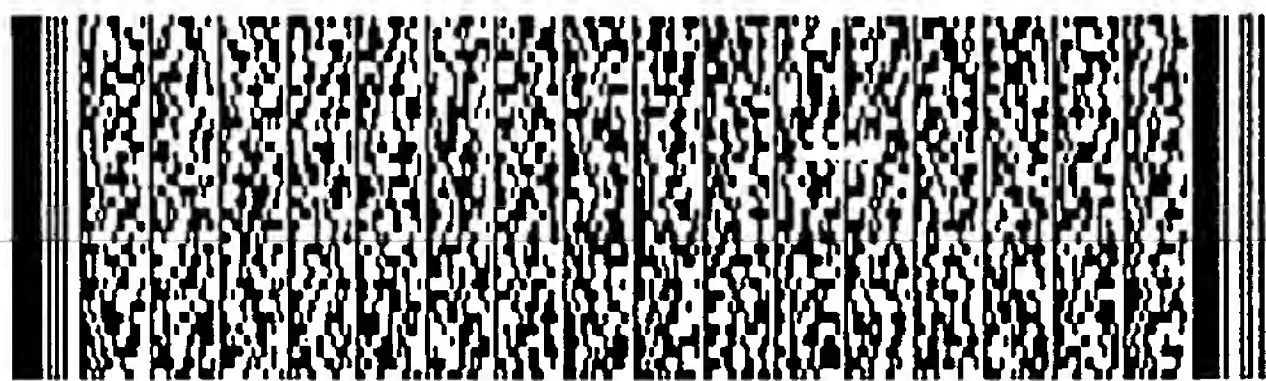
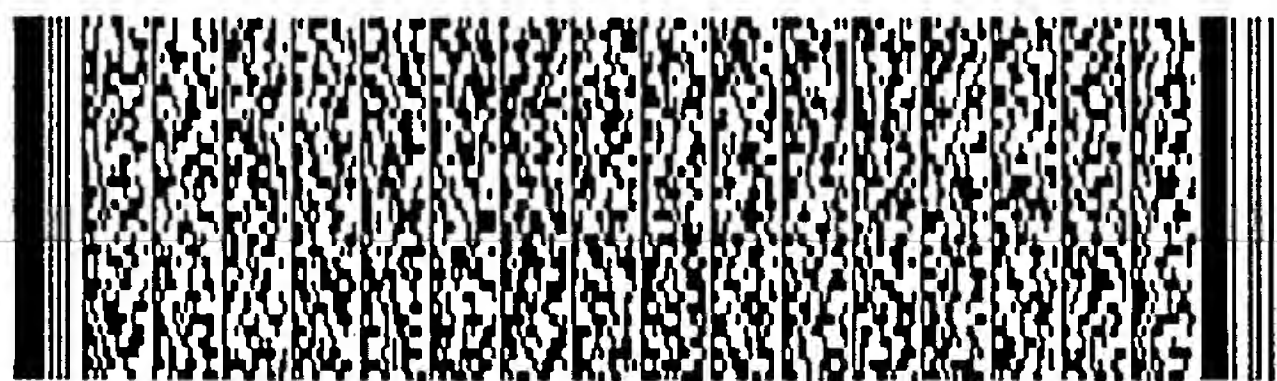
## 五、發明說明 (2)

頭的光點大小來提高記錄密度，因此，DVD的軌距由 $1.6\ \mu\text{m}$ 縮短為 $0.74\ \mu\text{m}$ ，光點大小由 $1\ \mu\text{m}$ 縮小為 $0.65\ \mu\text{m}$ 。

光點的縮小在於使用短波長雷射與加大物鏡的數值孔徑的結果。時到今日，光儲存媒體又發展出更高儲存容量的藍光光碟，其容量有 $23.3 \sim 27\ \text{GB}$ ，相當於五片DVD的容量。其對高畫質數位資訊媒體電視，可錄下2小時以上的節目，而一般電視畫質則可錄到13小時。藍光光碟的容量密度提升，也在於縮小光點與提高透鏡的數值孔徑能力，現今已發表藍光碟片的記錄點長度，已可縮小至 $140\text{nm}$ 。

從以上的論述可發現到，光碟片的記錄密度發展，皆是朝向縮小雷射聚焦後的光點大小。但光點縮小，代表著雷射光波長的縮短及物鏡的數值孔徑(NA)增加，而物鏡NA值的提高，勢必造成物鏡的工作距離(Working distance)縮短，亦即讀取頭必須更靠近碟片。缺點在於碟片容易撞擊到讀寫頭，所以其硬體的工藝技術必比先前硬體高出許多，而且物鏡的數值孔徑及雷射光波長，並不能無限制的提高NA值及縮短波長。此外，光碟片製造業在高記錄密度的藍光光碟片製程上，需要投入更高的設備成本，並無法就現有DVD設備直接轉換。

短波長及高數值孔徑如何提升記錄密度？因為光學系統，都會受到一光學上之繞射極限(Diffraction limit)的限制，而無法分辨出較聚焦光點半徑還小之兩相近記錄點大小，這是因為雷射光經物鏡聚焦後，讀取兩相近微小記錄點會有繞射極限的限制，而無法分辨清楚兩記錄點，



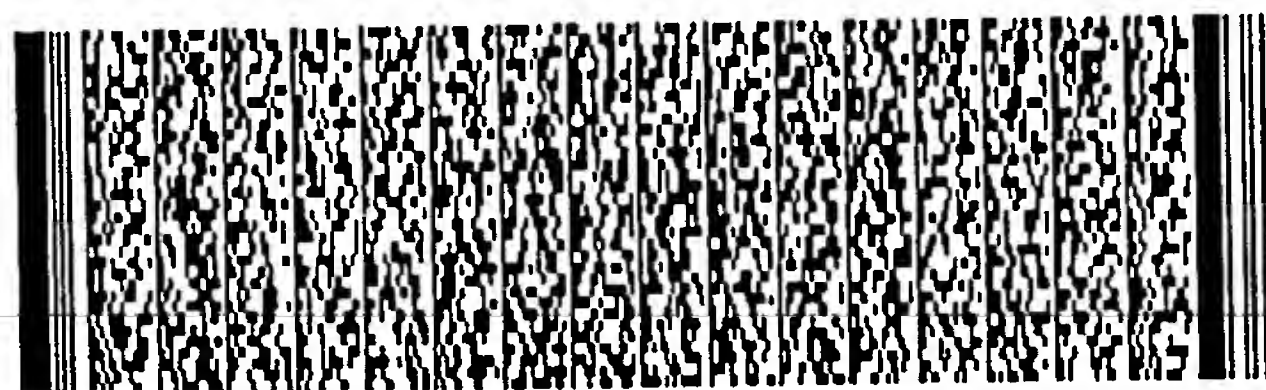
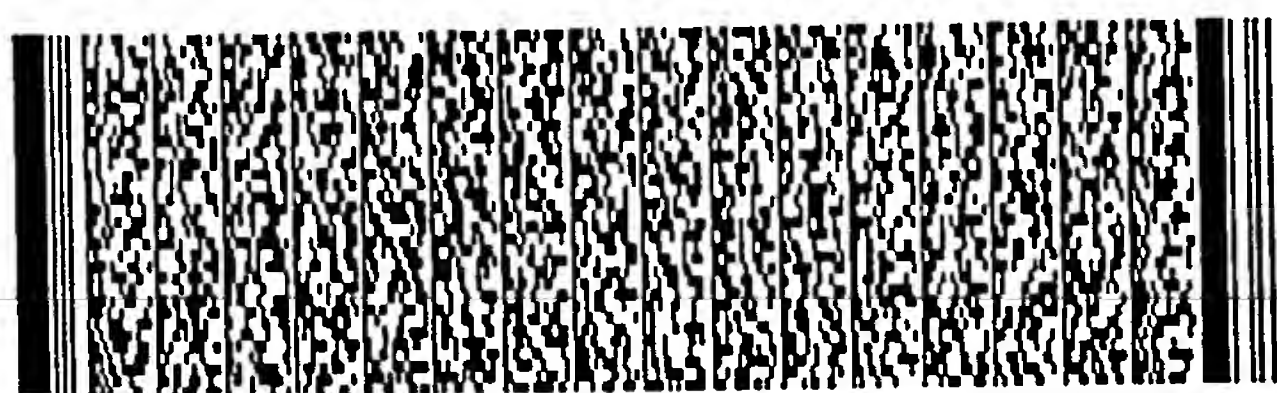


### 五、發明說明 (3)

根據Rayleigh 準則，在遠大於波長的距離下觀察物品永遠會受繞射極限的影響無法解析出半個波長以下的世界，這樣的現象稱為光的繞射極限；意即傳統的光學顯微鏡受限於繞射極限的影響，最佳僅能獲得約半個波長（ ）之空間解析度。所謂的Rayleigh準則：意即兩物體的距離必須大於或等於 $1.22 \lambda / 2n \sin q$ 才能被清楚的分辨出來，其中 $\lambda$ 為所使用之光波長， $n$ 為所在之光學介質折射係數，而 $q$ 則為用來收集或聚光至偵測器所用之物鏡光孔穴

(aperture) 的半角 ( $n \sin q = NA$ )。而計算光點大小公式則為 $\lambda / 2NA$ 相近於繞射極限公式，以DVD紅光系統為例，波長 $=637.7\text{nm}$ 、 $NA=0.6$ ，帶入上式計算後值為 $531\text{nm}$ ，意即聚焦光點的大小為 $531\text{nm}$ 。

實際上，目前DVD的最小記錄點是 $400\text{nm}$ ，可察覺出其比聚焦光點還小，應該會受限於繞射極限而無法讀取出訊號，這是因為光碟片的訊號記錄方式，採用一週期性的調節記錄方法，記錄點與記錄點間會有一固定大小的非記錄區（約 $400\text{nm}$ ），讓光碟讀取頭在讀取記錄點鏈時，形成有不同週期性的近似方波訊號，如此光碟機伺服系統處理訊號上，才會有0與1的數位資訊產生。所以，以兩記錄點的中心距離為 $800\text{nm}$ 來看（記錄點-非記錄區-記錄點），其比實際雷射聚焦光點還來的大，因此也就不受繞射極限的限制了。而真正符合光碟片記錄點大小的極限公式為 $\lambda / 4NA$ ，為聚焦光點大小的一半，稱為解析極限。所以DVD紅光系統的記錄點大小解析極限為 $265\text{nm}$ （波長及NA值同





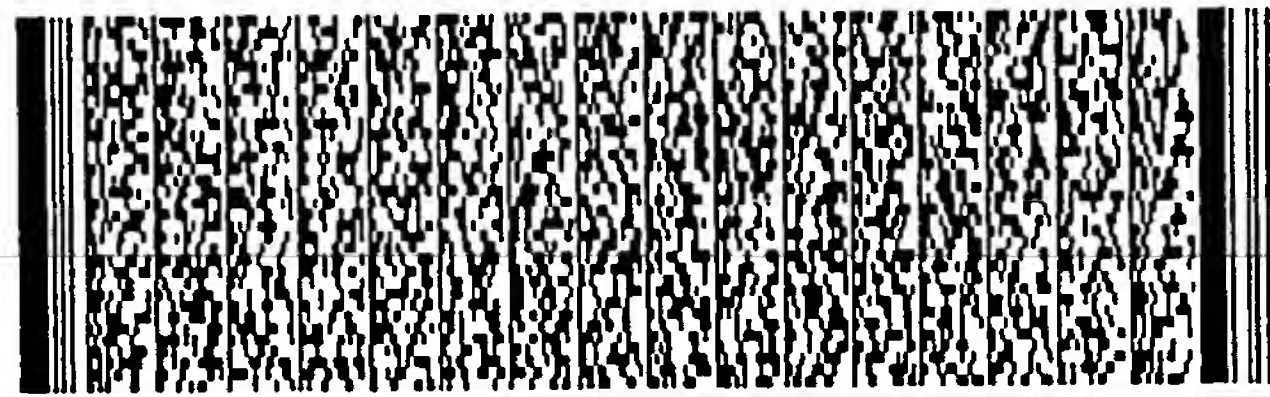
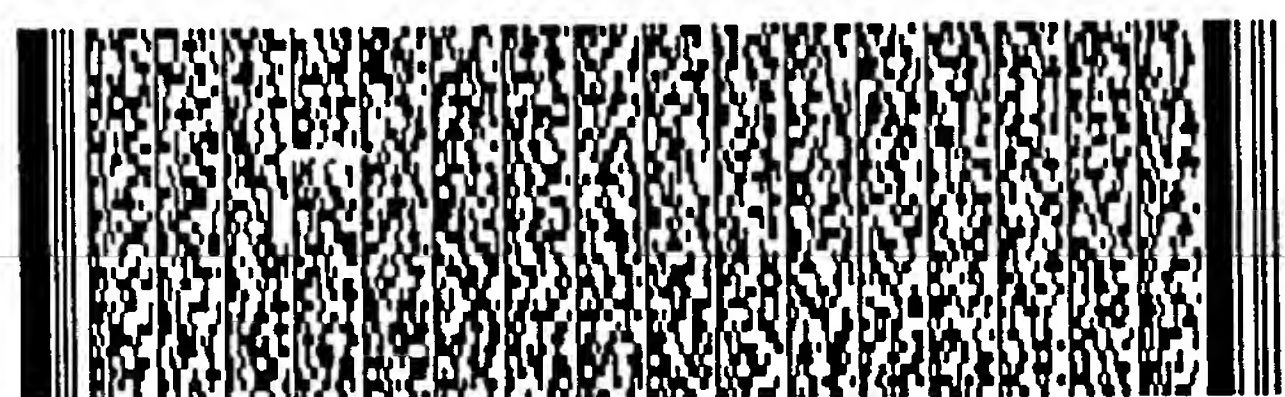
#### 五、發明說明 (4)

上所述)，意即小於此極限下的記錄點無法被光碟機的讀取頭測量出CNR訊號。

為了能克服此一問題，開始有人提出近場超解析結構的構想，在既有的DVD讀寫系統下，利用近場光學的原理，提升光碟片的儲存容量至2~20倍。

近場光學為一新興光學理論，1928年，英國的E. H. Synge便首先提出在近場的範圍（電磁波尚未產生干涉與繞射之前的距離）內取得光學訊息，來獲得超越繞射極限的高空間解析度；接著，1956年美國的O'keefe亦提出了一相同的想法，利用一遠小於光源波長的孔洞，極貼近待測物體的表面，探測光學訊息，但都受限於當時的工程技藝，無法證實此一概念。而首次以實驗來證實這樣的理論是E. A. Ash與G. Nicholes在1972年以波長為3 cm的微波，在光的波動行為尚未產生繞射現象之距離內觀察物體，而得到約為1/60波長的空間解析度，此為近場光學之理論得到首次的驗證。

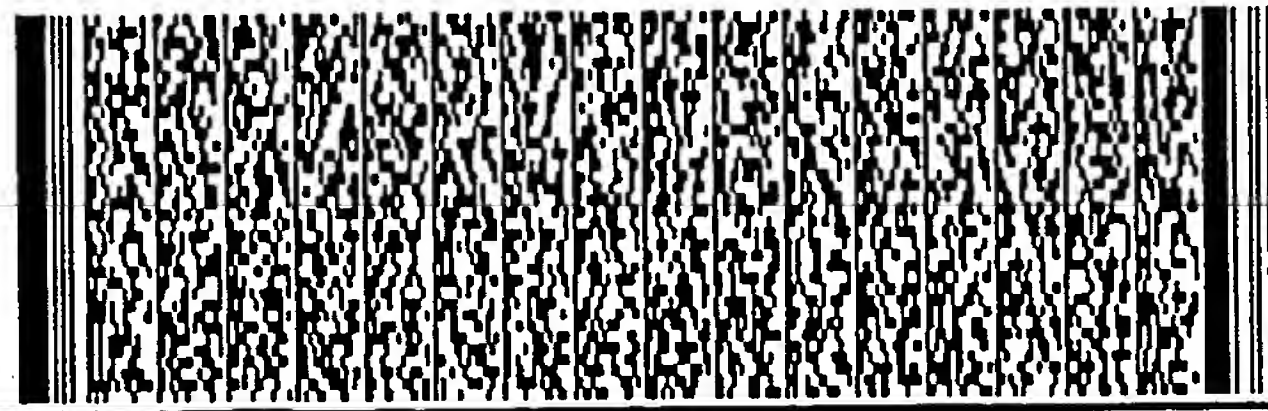
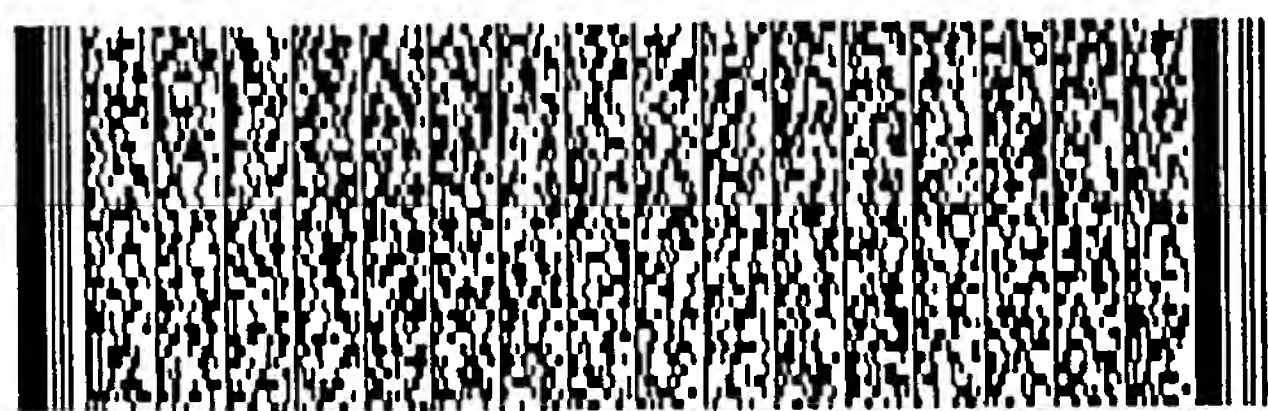
接著1992年美國AT&T及貝爾實驗室首先於磁光鉑鈷(CoPt)多層膜上，利用近場光學的方式來獲得超高密度的表面記錄。其方式為利用光纖熔拉出奈米量級的探針進行送光及收光行為，在磁光鉑鈷(CoPt)多層膜上寫下了約60nm的記錄點，並且可讀取出記錄點訊號，在他的實驗結果顯示出在每平方英吋約可記錄45Gbits的超高記錄密度，但此記錄方式有著嚴重的困難點，因為奈米量級的光纖探針，容易受外力撞擊而損壞，並且需要高精密的控制



## 五、發明說明 (5)

設備維持探針在一定的工作距離內，而且讀取及記錄的速度都過於緩慢，這對現今講求快速存取、移動性高、不易損壞的光儲存記錄媒體來說，是一大致命傷。

有了上述的經驗，1998年日本通產省工業研究院的富永淳二博士(Dr. Junji Tominaga)，發表超解析結構(super-resolution optical near-field structure ; Super-RENS)的近場光學記錄方法，徹底的簡化近場記錄所需的設備。這個方法的概念很簡單，卻是研究近場光學記錄領域的一大革命性進展，他的想法便是將做近場記錄所需的光纖探針、奈米級光學孔穴，以及控制探針與樣品表面於固定的近場距離的回饋機制，全部由一層奈米量級的非線性光學薄膜及一層介電層來取代，藉由非線性光學層的材料特性(例如Sb、AgO<sub>x</sub>、WO<sub>x</sub>)及與記錄層間隔一固定距離，膜層結構為基板、下介電層、非線性光學層、中間間隔層、記錄層、上介電層，並利用雷射光點中心高溫區來有效控制寫入小於繞射極限下的記錄點(mark size)大小，並用近場光學之作用原理來讀取小於繞射極限以下之記錄點訊息，以達超高密度近場光學記錄的結果。這樣的想法可以更有效地將使用近場光碟機或光纖探針所遇到的困難一一排除。其讀取原理為一高功率雷射光源經過基板、下介電層後，在非線性光學薄膜層上，使氧化物薄膜分解析出金屬顆粒，形成一強烈的光散射中心，在與記錄層間隔出的近場光學距離下，避免繞射極限產生，讓散射光源與記錄層的記錄區及無記錄區做吸收與反射的交互作



## 五、發明說明 (6)

用，分辨出記錄點大小。

利用此技術發展出的近場光碟片，可以在不改變現有光碟機讀取設備，僅改變光碟機韌體設備、光碟片的溝軌寬度、記錄點大小及光碟片的膜層結構，就能提高光碟片的記錄密度，可提升原有光碟片2~20倍的儲存容量。

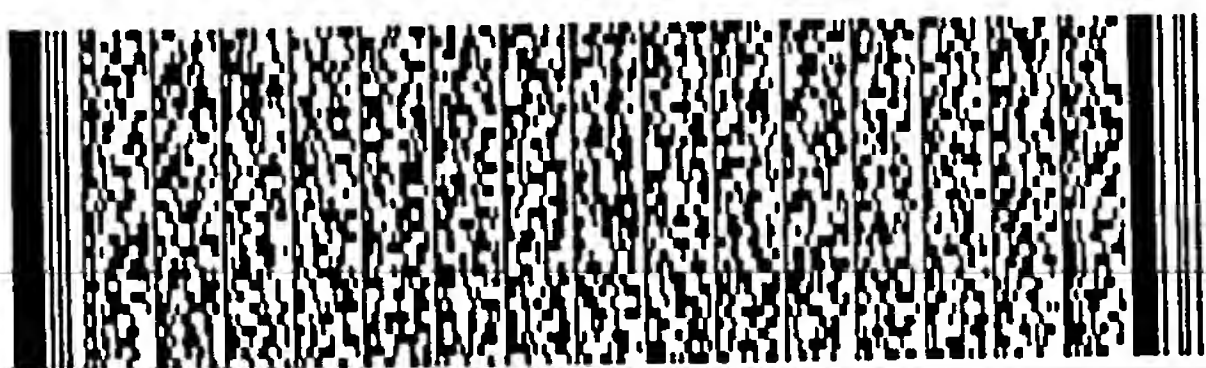
然而，近場光碟片雖然容量可以提升原有光碟片2~20倍的容量，但它還需外加一非線性光學層及一介電層。

本發明揭露一種不同於現有以非線性光學層達到超解析現象的方法，利用簡單但不同於一般商業光記錄媒體（如CD、DVD等）之讀取方法，應用於一般不具有非線性光學層的記錄媒體。

目前的光碟機在進行讀取時，不論是預錄媒體或記錄媒體，光碟機使用低於1mW的功率進行讀取，所能讀取的最小記錄點都大於光學解析極限下的記錄點，從未有光碟機使用大於1mW的功率進行讀取作業，而一般的預錄媒體與記錄媒體（如CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD-RAM）也都不含有上述之非線性光學層，因此在此系統下，超解析的現象從未被發現與報導。

而目前超解析的研究一直有一種迷思，也就是光碟片必須具有非線性光學層，才可以經由提高讀取的功率去活化非線性光學層，產生表面電漿而產生超解析現象，從未有人思考過其他的可能性。

本發明以一種不同於傳統光學與超解析光學記錄媒體的思維，證明了不具有非線性光學記錄媒體也可以藉由提





## 五、發明說明 (7)

高讀取功率而達到超解析的功能。

在實驗上可發現非線性光學層，經光照射所析出的物質是一金屬材料，才能產生非線性的光學特性，而相變化記錄層也是一金屬性材料，如果單就金屬材料也能有此非線性光學的特性，將可省略兩道製程條件及避免非線性光學層與記錄層間交互作用的不穩定性（因控制一層材料的最佳化，比兩層來的容易）。實驗發現，在僅有相變化記錄材料的膜層解構，寫入小於解析極限下之記錄點，也能讀取出小於解析極限下的記錄點訊號。

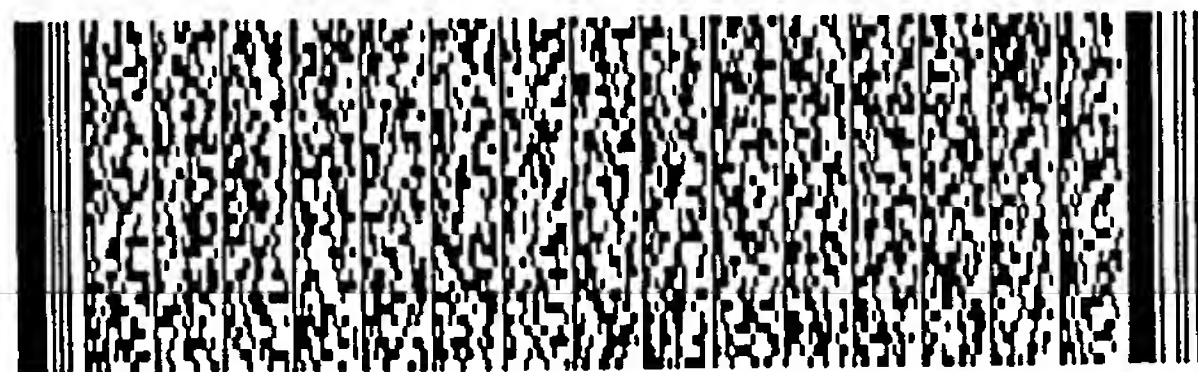
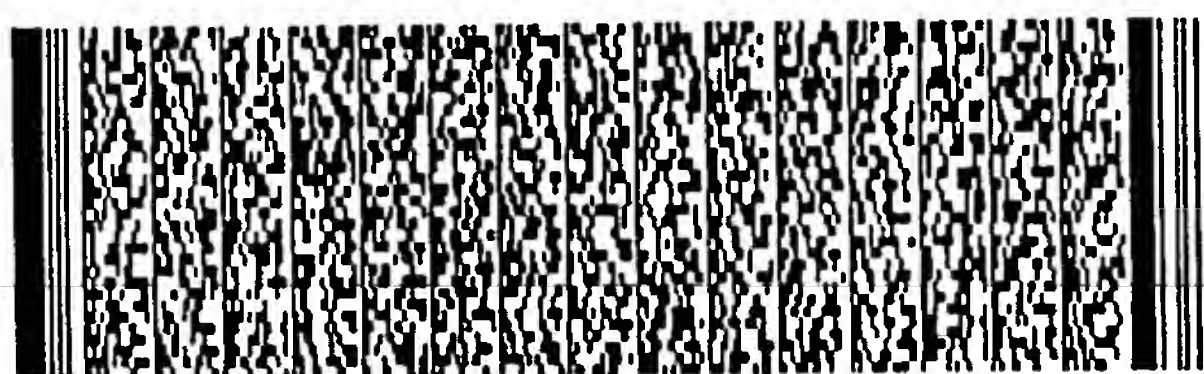
一般的研究沒有發現此一現象，係因目前一般光儲存記錄媒體，在解析極限以上之記錄點長度的CNR值，當調整其讀取功率並不會過度的增加其CNR值，其會維持在一固定值上下，或是隨著讀取功率的提高而降低CNR值（因能量過高，而使記錄點被些許的破壞，降低了CNR值）。

### 發明內容

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，當記錄點長度小於光學系統之解析極限下，也能讀取記錄點的光學訊號，克服解析極限的效果，增加媒體記錄密度。

本發明之另一目的為降低生產成本，利用原先碟片結構提高讀取功率，而不需另外在記錄媒體上增加非線性光學層，即可讀取小於解析極限下之記錄點。

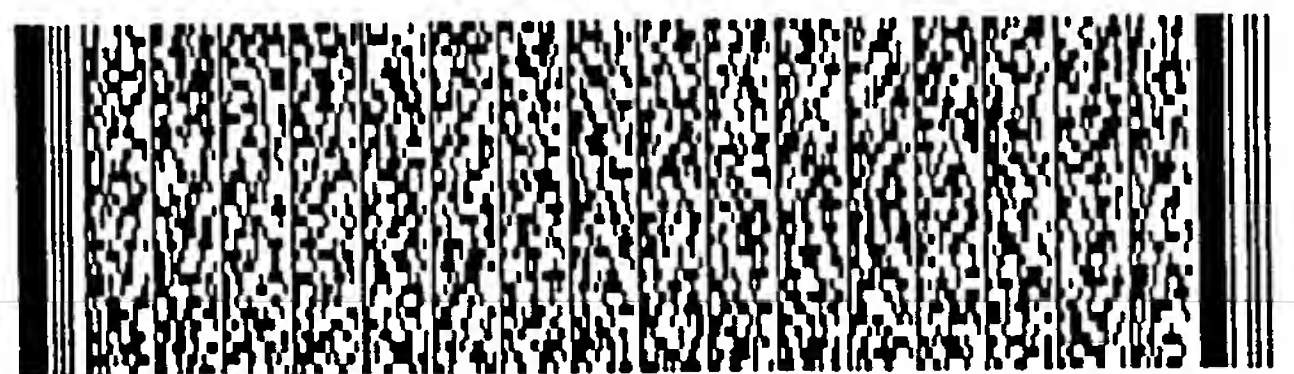
本發明之再一目的為使用目前的光學記錄媒體裝置的燒錄規格進行燒錄，而不需要再重新訂定規格之優點。



## 五、發明說明 (8)

為達上述之目的，本發明提供一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其中該光學記錄媒體至少包含一基板、一第一介電層，設置於該基板上、一記錄層，該記錄層受到雷射光源照射加熱後，產生局部的反應與吸熱而形成有一反射率不同的記錄點，設置於該第一介電層上、一第二介電層，設置於該記錄層上；一反射層，於該第二介電層上，更包括一樹脂保護層，設置於該反射層上；當讀取資料時，一光源經由一分光裝置，穿過一透鏡，投至光學記錄媒體上之記錄點時，依不同的反射率反射光源，再透過分光裝置折射至一光偵測器將反射後光強度轉成電訊號，再由一解碼裝置轉譯成可判讀之訊號，當光源讀取功率、波長，數值孔徑帶入公式 $Pr/(\lambda/NA)$ （此為一經驗公式）其值介於1.15到8 mW/um間時，小於光學系統解析極限之下的記錄點，可被測得此記錄訊號，Pr為讀取功率，單位mW，為光源波長，單位um，NA為數值孔徑。當用Pr1大於Pr2且 $Pr1/(\lambda/NA)>1.15$ 時，測量小於解析極限下記錄點，所得的CNR值大於Pr2的CNR值，因此可判斷Pr1的記錄訊號較Pr2佳。

其中記錄層之材質包括由Ge、Sb、Te、Ag、In、Sn、Se、Ga、Bi、V之族群至少其中之一，及上述之氧化物或氮化物之組合，第一介電層與該第二介電層之材質分別包括氮化矽(SiNx)、硫化鋅-氧化矽(ZnS-SiO<sub>2</sub>)、氮化鋁(AlNx)、碳化矽(SiC)、氮化鍺(GeNx)、氮化鈦(TiNx)、氧化鉭(TaOx)、氧化釔(YOx)、GeCrN、AlNx等之其中之一。



## 五、發明說明 (9)

材料層，或一複合材料層，反射層之材質係選自金(Au)、銀(Ag)、鋁(Al)、鈦(Ti)、鉛(Pb)、鉻(Cr)、鉬(Mo)、鎢(W)、鉭(Ta)、銅(Cu)、鈀(Pd)與上述金屬之合金所組之族群。

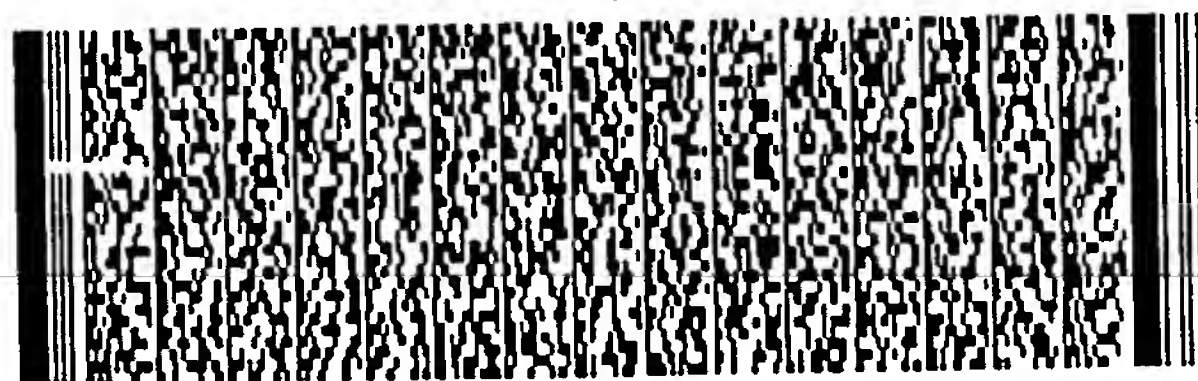
本發明提供一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，提高光源讀取功率，不需改變習知光學記錄媒體結構，即可增加記錄密度，具有降低材料成本、提高記錄密度等優點。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

### 實施方式

請參照第1圖，本發明之一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法示意圖，一光源10經由一分光裝置11，分光裝置11穿過一透鏡12，投至光學記錄媒體上13之記錄點(未繪示)時，依不同的反射率反射光源10，再透過分光裝置20折射至一光偵測器14將，反射後光強度轉電訊號，經由一解碼裝置(未繪示)轉譯成可判讀之訊號。

第2A圖至第2D圖為分別繪示本發明之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法的各種碟片結構剖面圖。該光學記錄媒體係由一基板31、設置於基板上之第一介電層32、設置於第一介電層32上之記錄層33，此記錄層33受到雷射光源照射加熱後，產生局部的反應與吸熱而形成有一反射率不同的記錄點、設置於記錄層33上之第二介電層34與設置於





## 五、發明說明 (10)

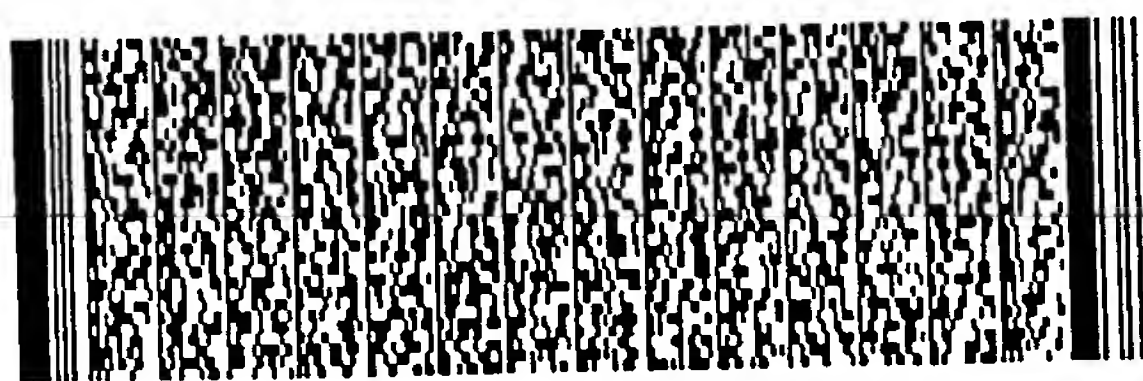
第二介電層34上之反射層35，更包括一樹脂保護層(未繪示)，設至於反射層35上。

基板31包括具有一訊號表面之透明基板，其材料例如是玻璃、聚碳酸酯(Polycarbonate, PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethylmethacrylate, PMMA)或環聚烴共聚物(Metallocene Catalyzed Cyclo Olefin Copolymer, MCOC)等。

一介電層32設置於基板31上，其材質包括介電材料，例如是氮化矽( $\text{SiN}_x$ )、硫化鋅-氧化矽( $\text{ZnS-SiO}_2$ )、氮化鋁( $\text{AlN}_x$ )、碳化矽( $\text{SiC}$ )、氮化鍺( $\text{GeN}_x$ )、氮化鈦( $\text{TiN}_x$ )、氧化鉭( $\text{TaO}_x$ )、氧化釷( $\text{YO}_x$ )、 $\text{GeCrN}$ 、 $\text{AlN}_x$ 等之其中之一，第一介電層32包括單一介電材料層或者是由一層以上之介電材料層所組成之複合介電材料層。

記錄層33設置於第一介電層32上，其中記錄層之材質為相變化材料之金屬材料，由Ge、Sb、Te、Ag、In、Sn、Se、Ga、Bi、V之族群至少其中之一，及其氧化物或氮化物所組，第二介電層34之材質分別包括氮化矽( $\text{SiN}_x$ )、硫化鋅-氧化矽( $\text{ZnS-SiO}_2$ )、氮化鋁( $\text{AlN}_x$ )、碳化矽( $\text{SiC}$ )、氮化鍺( $\text{GeN}_x$ )、氮化鈦( $\text{TiN}_x$ )、氧化鉭( $\text{TaO}_x$ )、氧化釷( $\text{YO}_x$ )、 $\text{GeCrN}$ 、 $\text{AlN}_x$ 等之其中之一，第二介電層34包括單一介電材料層或者是由一層以上之介電材料層所組成之複合介電材料層。

反射層35之材質係選自金(Au)、銀(Ag)、鋁(Al)、鈦(Ti)、鉛(Pb)、鉻(Cr)、鉬(Mo)、鎢(W)、鉭(Ta)、銅



## 五、發明說明 (11)

(Cu)、鈀(Pd)與上述金屬之合金所組之族群，一樹脂保護層(未繪示)，設置於反射層上。

當光源讀取功率、波長、數值孔徑帶入公式  $Pr/(\lambda/NA)$  其值介於1.15到8 mW/um間時，小於光學系統解析極限之下的記錄點，可被測得此記錄訊號；Pr為讀取功率，單位mW，為光源波長，單位um，NA為數值孔徑。

請參照第2B圖所示，本發明之高記錄密度之光學記錄媒體之讀取方法，其光學記錄媒體結構可包括一阻絕層36介於第二介電層34與反射層35之間，如第2C圖所示，一阻絕層36亦可介於第一介電層32與記錄層33之間，該阻絕層36材料可為SiC、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GeCrN、GeN、AlN其中之一。

請參照第2D圖所示，本發明之高記錄密度之光學記錄媒體之讀取方法，其光學記錄媒體結構可包括一介於記錄層33及第一介電層32之間的第一結晶加速層371，及一介於反射層35及記錄層33之間的第二結晶加速層372，該第一結晶加速層371及第二結晶加速層372的材質可為SiC、GeCrN、GeN、AlN其中之一。

為證明本發明之一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法的記錄性質，以下特別依照上述之一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，特舉較佳實施例，並配合所附圖表，詳細說明如下。

請參照第3圖，本發明之一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法之第一實施例讀取功率1.4mW時，與記錄點

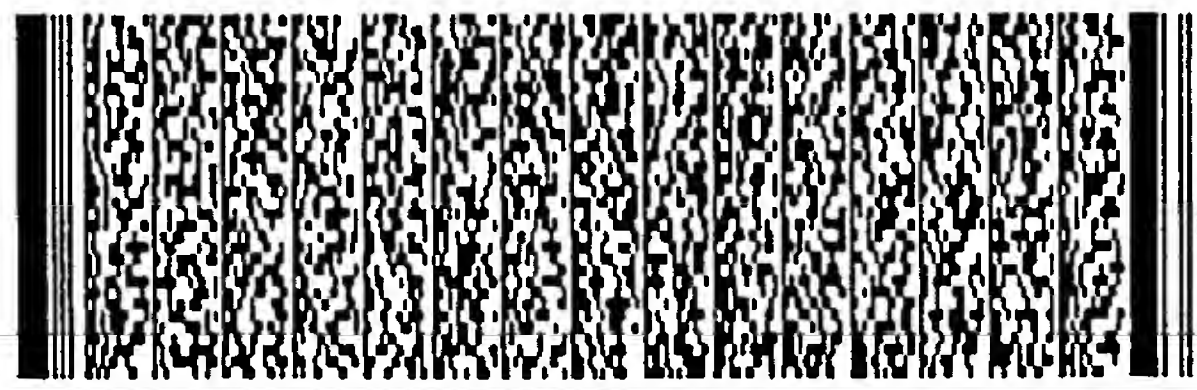


## 五、發明說明 (12)

大小、CNR 值關係示意圖，光學記錄媒體結構為：  
PC/ZnS-SiO<sub>2</sub>/AgInSbTe/ZnS-SiO<sub>2</sub>/SiC/Ag，從第3圖可發現到，其在記錄點為200nm，讀取功率 (readout power,  $P_r$ ) = 1.4mW 時，CNR 有38dB 的超解析能力。再看它的讀取功率值，約1.4mW 即可以啟動超解析能力的機制，觀察350nm 以上的記錄點可以發現熱效應的影響較少， $P_r=1$  & 1.4mW 的CNR curve 是重疊在一起，證明 $P_r=1$  & 1.4mW 的讀取能量對記錄層的影響不大，並不會擦拭掉記錄點。當讀取功率為1.4mW 其 $P_r/(\lambda/NA)=1.317$  且記錄點200nm 的CNR = 38dB； $P_r=1$ mW 其 $P_r/(\lambda/NA)=0.941$  且記錄點200nm 的CNR = 21dB，符合先前所述條件 ( $\lambda=637.7$ nm；NA=0.6)。

請參照第4圖，在光碟片上寫入大範圍的200nm 記錄點，約5mm 寬的記錄帶，採用連續讀取的模式，也就是讀取頭會一直往下一軌道連續讀取，不再是單一軌道上的重複讀取，此方式將避免熱過渡積累而差拭記錄點前，將CNR 完整的讀取出來，此方式也為光碟機的正常讀取模式。在連續讀取的模式下，測得200nm 在 $P_r=2.2$ mW 所得的CNR 為42dB。

請參照第5圖，本發明之一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法之第二實施例光學記錄媒體結構測試結果示意圖，光學記錄媒體結構為：  
PC/ZnS-SiO<sub>2</sub>/GeCrN/GeSbTe/GeCrN/AgCr，採用連續讀取的方式所得到的記錄點與CNR 的結果，很明顯的可以看出，GeSbTe 材料在連續讀取的模式下，可以得到非常好的





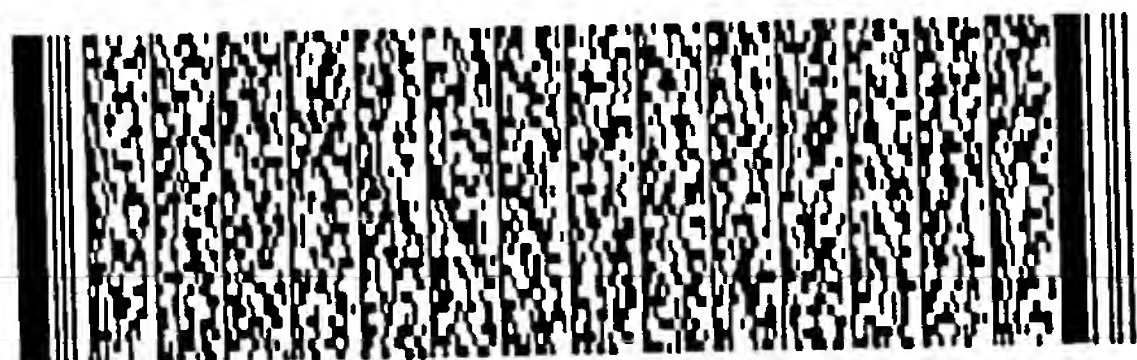
#### 五、發明說明 (13)

CNR，在讀取功率為4mW且記錄點為200nm的CNR可以測得46dB。

如第6圖所示，本發明之一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法之讀取功率2.5 mW時，在連續讀取模式下之經過Equalier EQ訊號示意圖，光學記錄媒體結構為：PC/ZnS-SiO<sub>2</sub>/GeCrN/Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>/GeCrN/AlCr，採用連續讀取的方式所得到的記錄點與CNR的結果，在讀取功率為2.5mW且記錄點為200nm的CNR可以測得46dB。

綜上所述，在紅光光學系統下，當光源讀取功率、波長、數值孔徑帶入公式 $Pr/(\lambda/NA)$ 其值介於1.15到8 mW/um間時，小於光學系統解析極限之下的記錄點，可被測得其記錄訊號，突破解析極限的限制，增加光學記錄媒體之記錄密度，且僅需調整讀取功率，不必改變光學記錄媒體的結構，亦可節省成本。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

第1圖為光學記錄媒體讀取方法示意圖。

第2A-2D圖為本發明之光學資訊記錄媒體之各種結構之部分剖面圖。

第3圖為第一實施例讀取功率1.4mW時，與記錄點大小、CNR值關係示意圖。

第4圖為讀取功率2.4 mW時，在連續讀取模式下之經過Equalier EQ訊號示意圖。

第5圖為第二實施例讀取功率與記錄點大小、CNR值關係示意圖。

第6圖為第三實施例讀取功率2.5 mW時，在連續讀取模式下之經過Equalier EQ訊號示意圖。

## [圖式標記說明]

10 雷射光源

11 分光裝置

12 透鏡

13 光學記錄媒體

14 光偵測器

31 基板

32 第一介電層

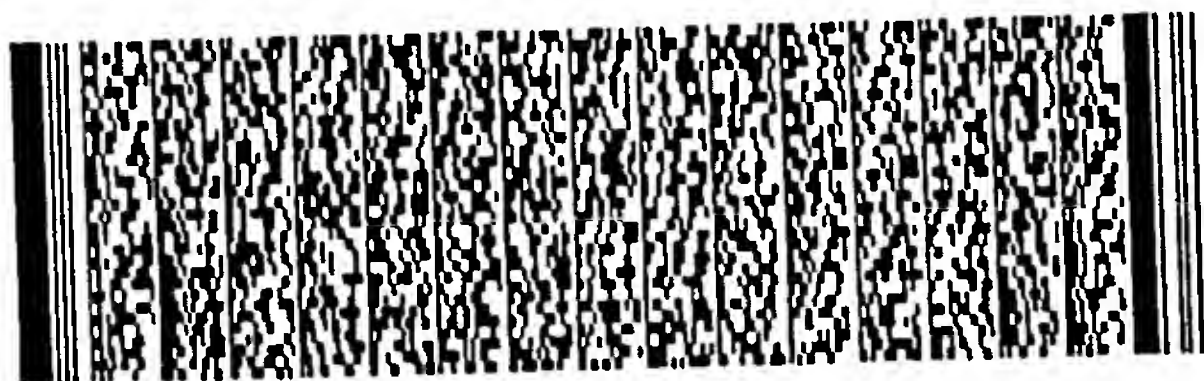
33 記錄層

34 第二介電層

35 反射層

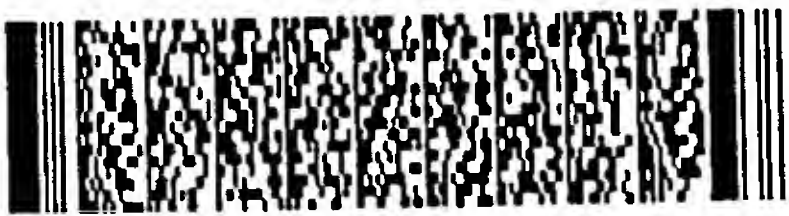
36 阻絕層

371 第一結晶加速層



圖式簡單說明

372 第二結晶加速層





## 六、申請專利範圍

1. 一種高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其中該光學記錄媒體至少包含：

- 一基板；
- 一第一介電層，設置於該基板上；
- 一記錄層，設置於該第一介電層上；
- 一第二介電層，設置於該記錄層上；
- 一反射層，於該第二介電層上；及

當讀取資料，光源讀取功率、波長、數值孔徑帶入公式  $P_r / (\lambda / NA)$  其值介於 1.15 到 8 mW/um 間時，於該光學記錄媒體上小於光學系統解析極限之下的記錄點，可被測得記錄訊號。

2. 如專利申請範圍第1項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其中該記錄層為相變化材料。

3. 如專利申請範圍第2項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其中該相變化材料可為含金屬之材料。

4. 如專利申請範圍第3項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其中該記錄層由 Ge、Sb、Te、Ag、In、Sn、Se、Ga、Bi、V 之族群至少其中之一，及上述之氧化物或氮化物之組合。

5. 如專利申請範圍第1項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其中該第一介電層與該第二介電層之材質分別包括氮化矽 ( $\text{SiN}_x$ )、硫化鋅-氧化矽 ( $\text{ZnS-SiO}_2$ )、氮化鋁 ( $\text{AlN}_x$ )、碳化矽 ( $\text{SiC}$ )、氮化鍺 ( $\text{GeN}_x$ )、氮化鈦 ( $\text{TiN}_x$ )、氧化鉭 ( $\text{TaO}_x$ )、氧化釷 ( $\text{YO}_x$ )、GeCrN、 $\text{AlN}_x$  等其



## 六、申請專利範圍

中之單一材料層，或一複合材料層。

6. 如專利申請範圍第1項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其中該反射層之材質係選自金(Au)、銀(Ag)、鋁(Al)、鈦(Ti)、鉛(Pb)、鉻(Cr)、鉬(Mo)、鎢(W)、鉭(Ta)、銅(Cu)、鈀(Pd)與上述金屬之合金所組之族群。

7. 如專利申請範圍第1項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其更包括一阻絕層介於第二介電層與反射層之間。

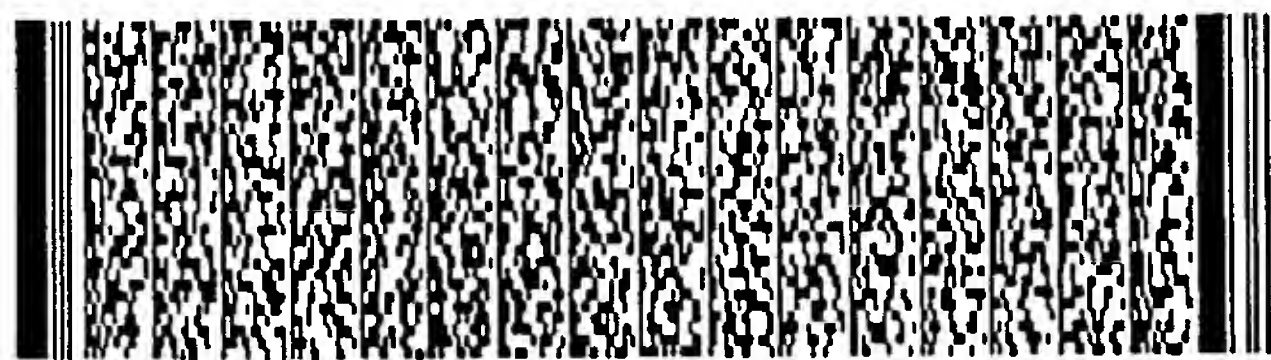
8. 如專利申請範圍第7項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其阻絕層之材質可為SiC、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>x</sub>、GeCrN、GeN、AlN<sub>x</sub>其中之一。

9. 如專利申請範圍第1項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其更包括一阻絕層介於第一介電層與記錄層之間。

10. 如專利申請範圍第9項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其阻絕層之材質可為SiC、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>x</sub>、GeCrN、GeN、AlN<sub>x</sub>其中之一。

11. 如專利申請範圍第1項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其更包括一第一結晶加速層介於第一介電層與記錄層之間。

12. 如專利申請範圍第11項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其第一結晶加速層之材質可為SiC、GeCrN、GeN、AlN其中之一。

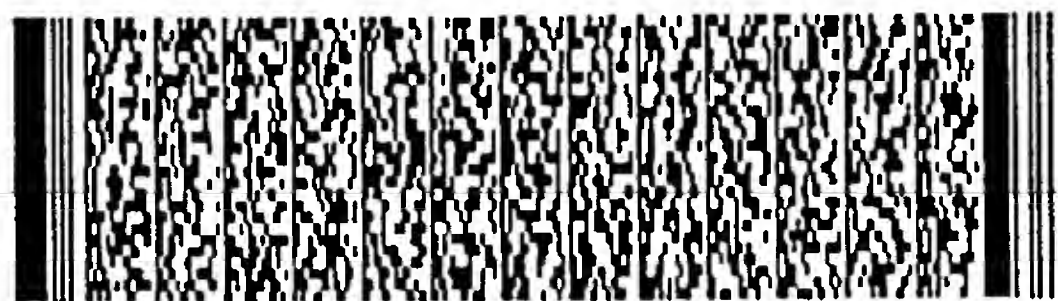


六、申請專利範圍

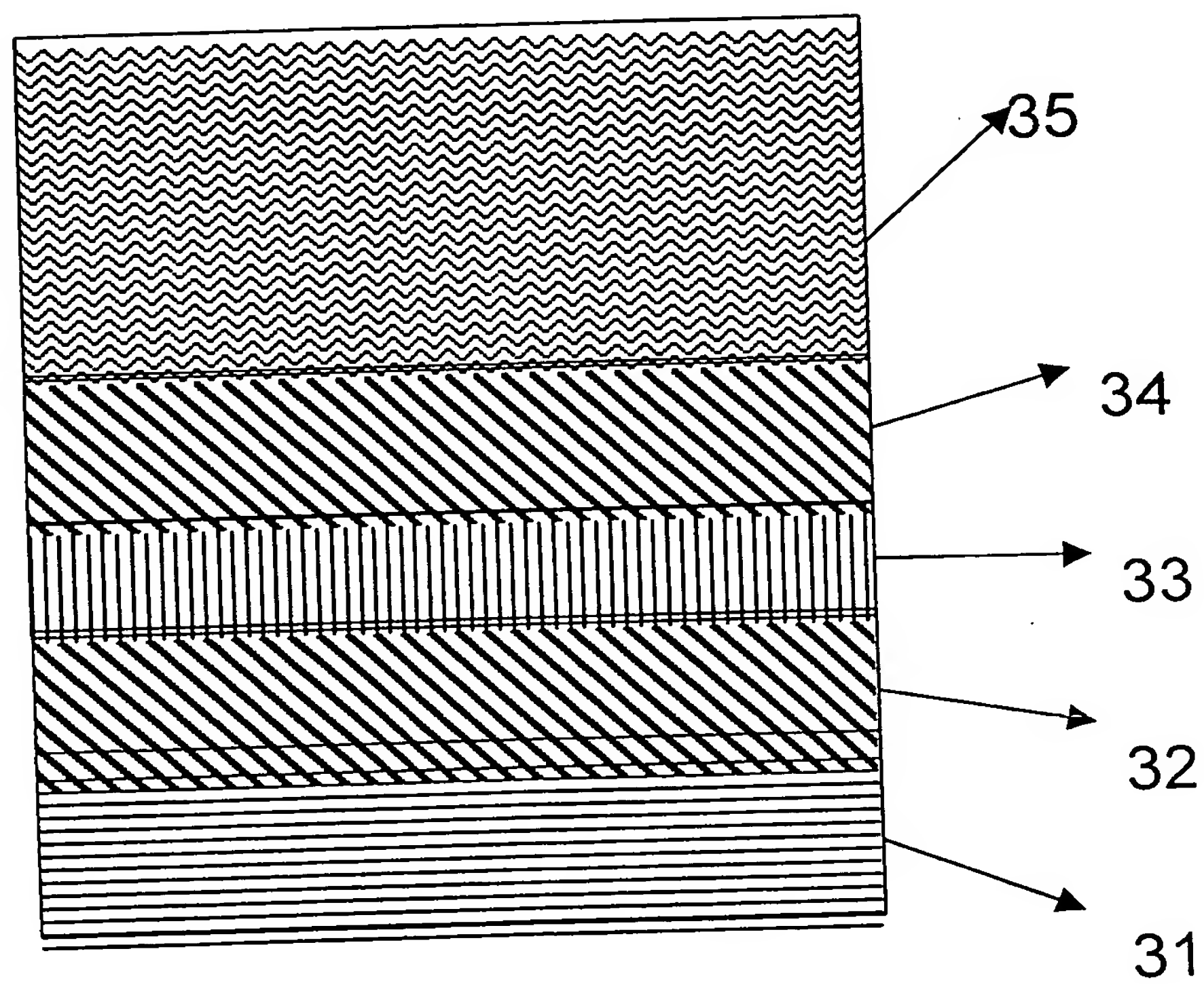
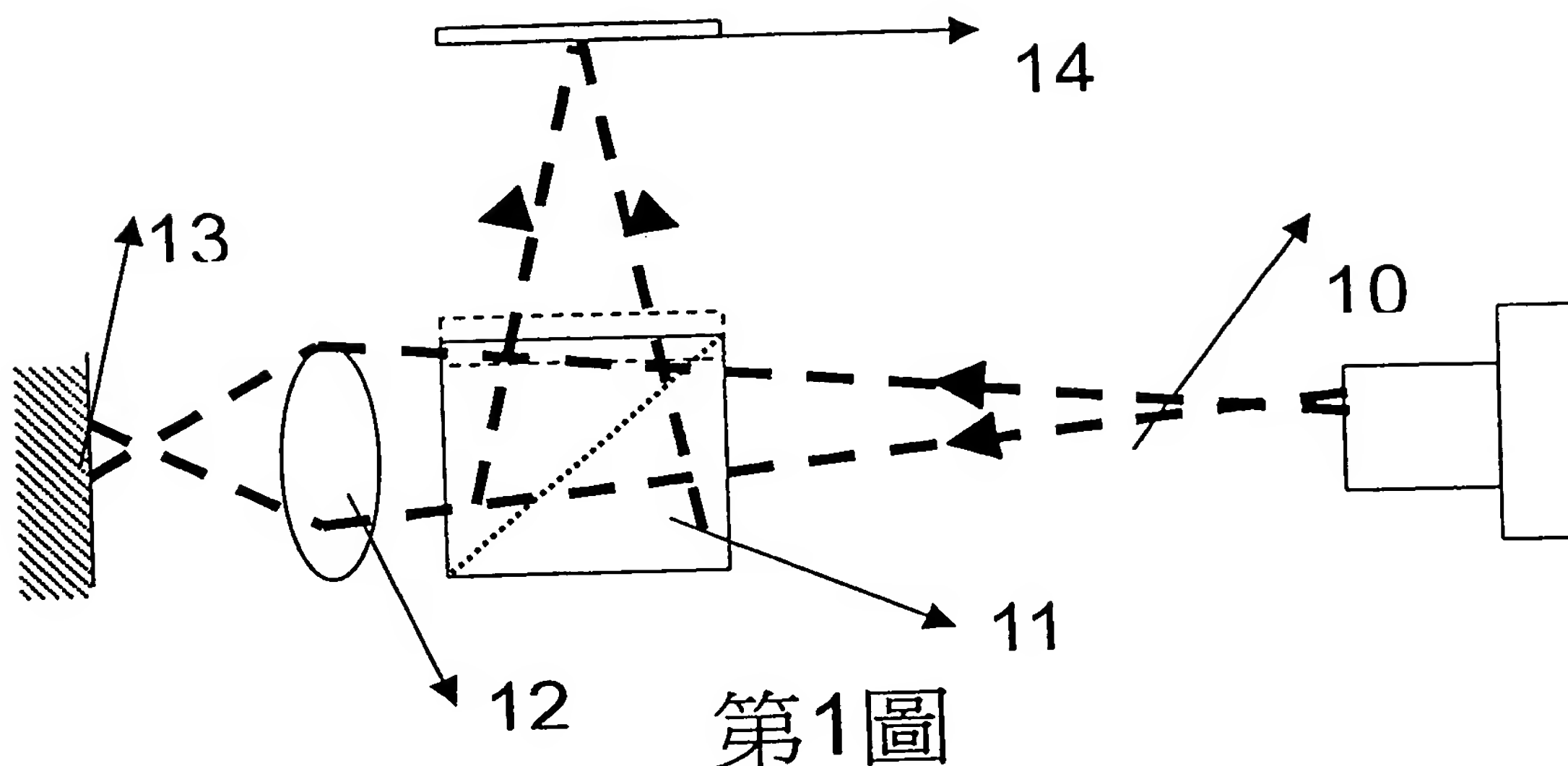
13. 如專利申請範圍第11項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其更包括一第二結晶加速層介於記錄層與反射層之間。

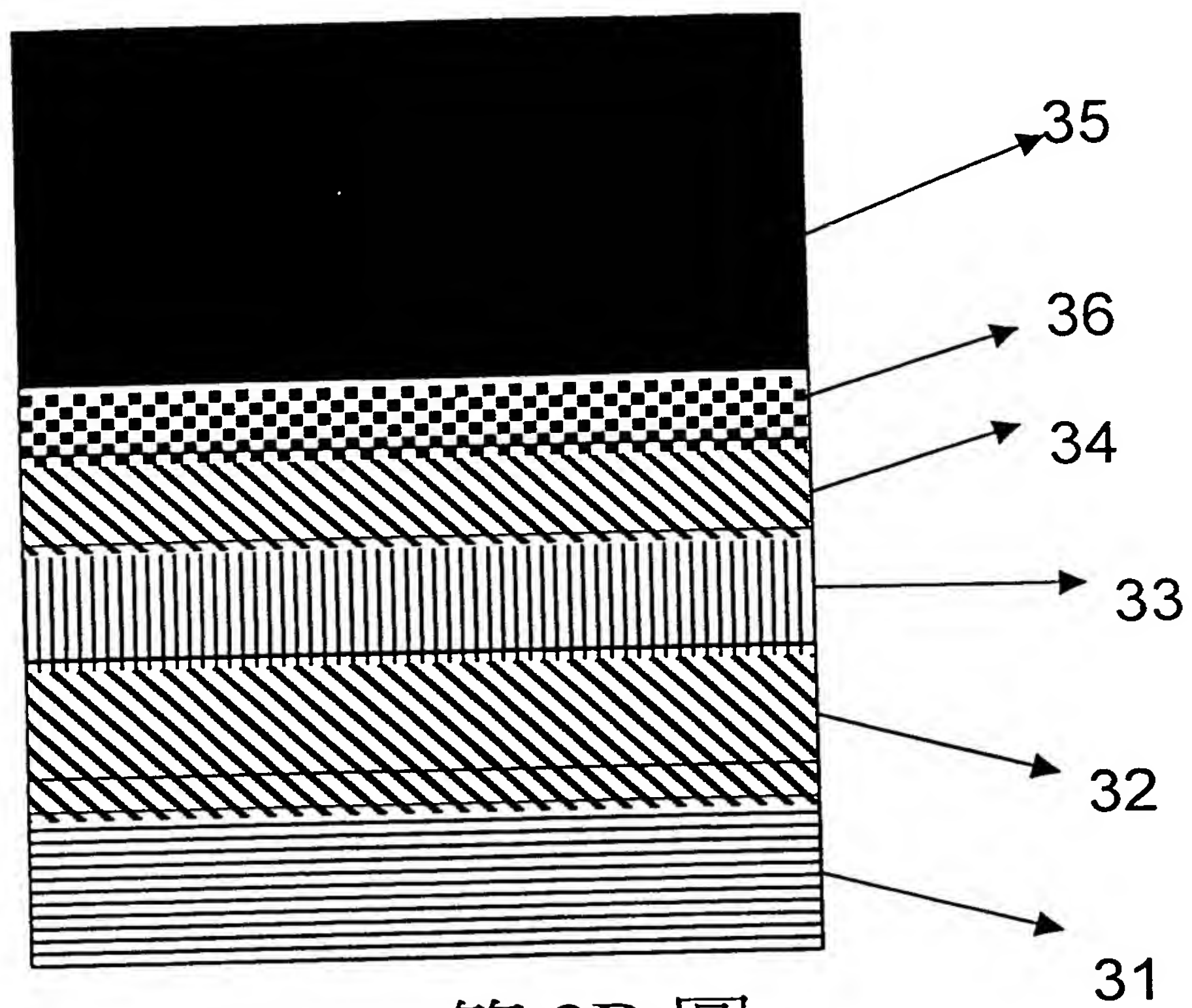
14. 如專利申請範圍第13項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其第二結晶加速層之材質可為SiC、GeCrN、GeN、AlN其中之一。

15. 如專利申請範圍第1項所述之高記錄密度光學記錄媒體之讀取方法，其中該更包括一樹脂保護層，設置於該反射層上。

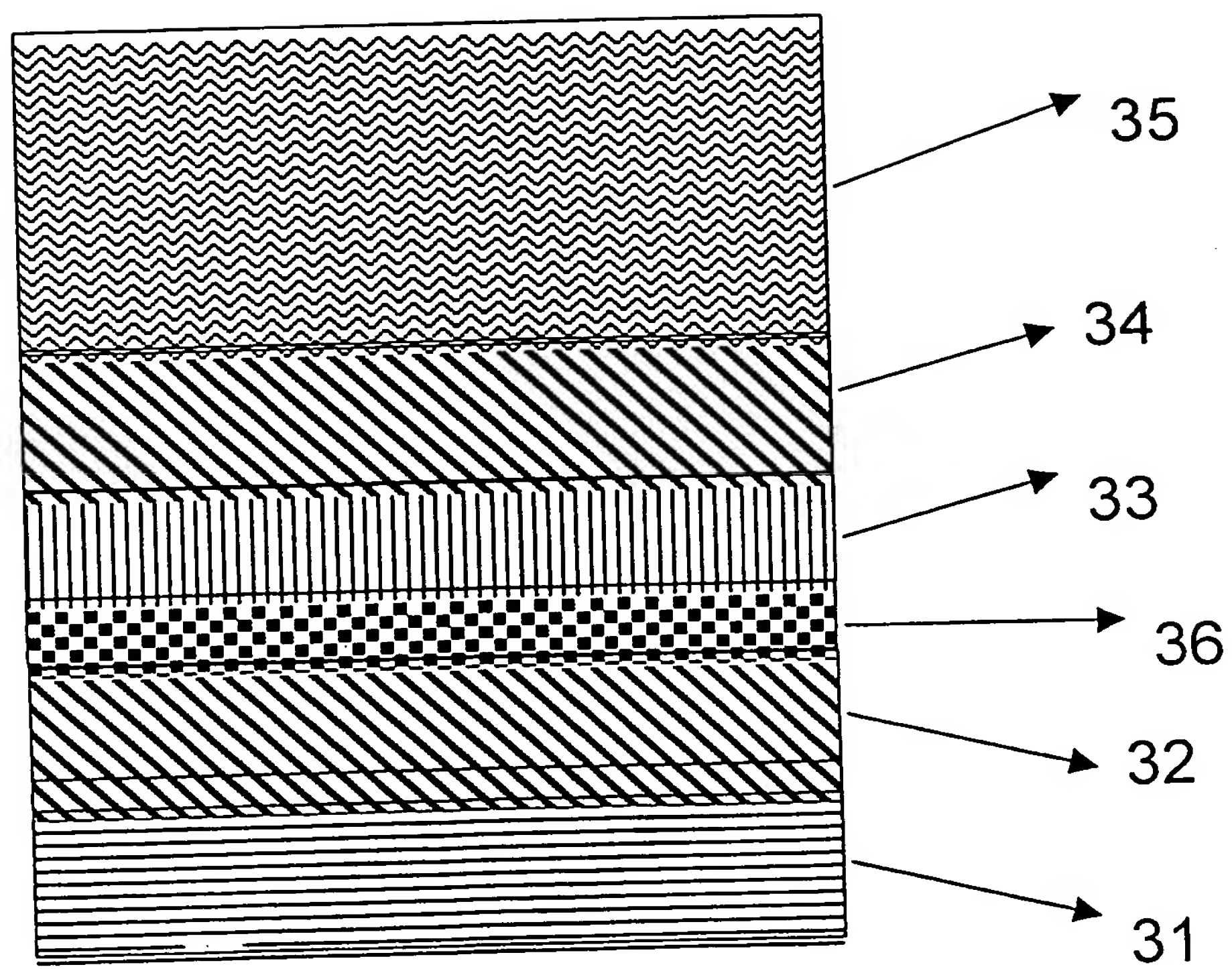




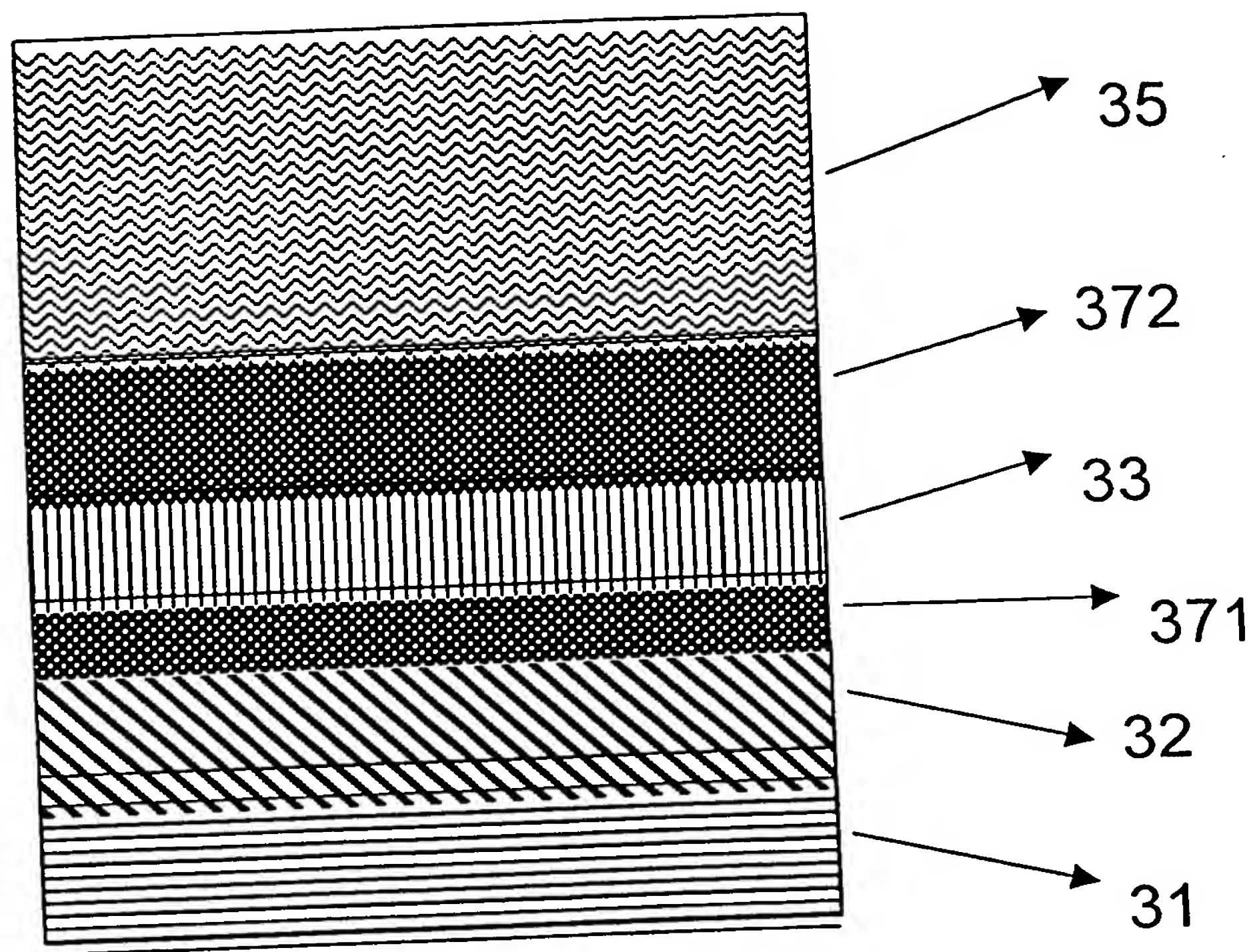




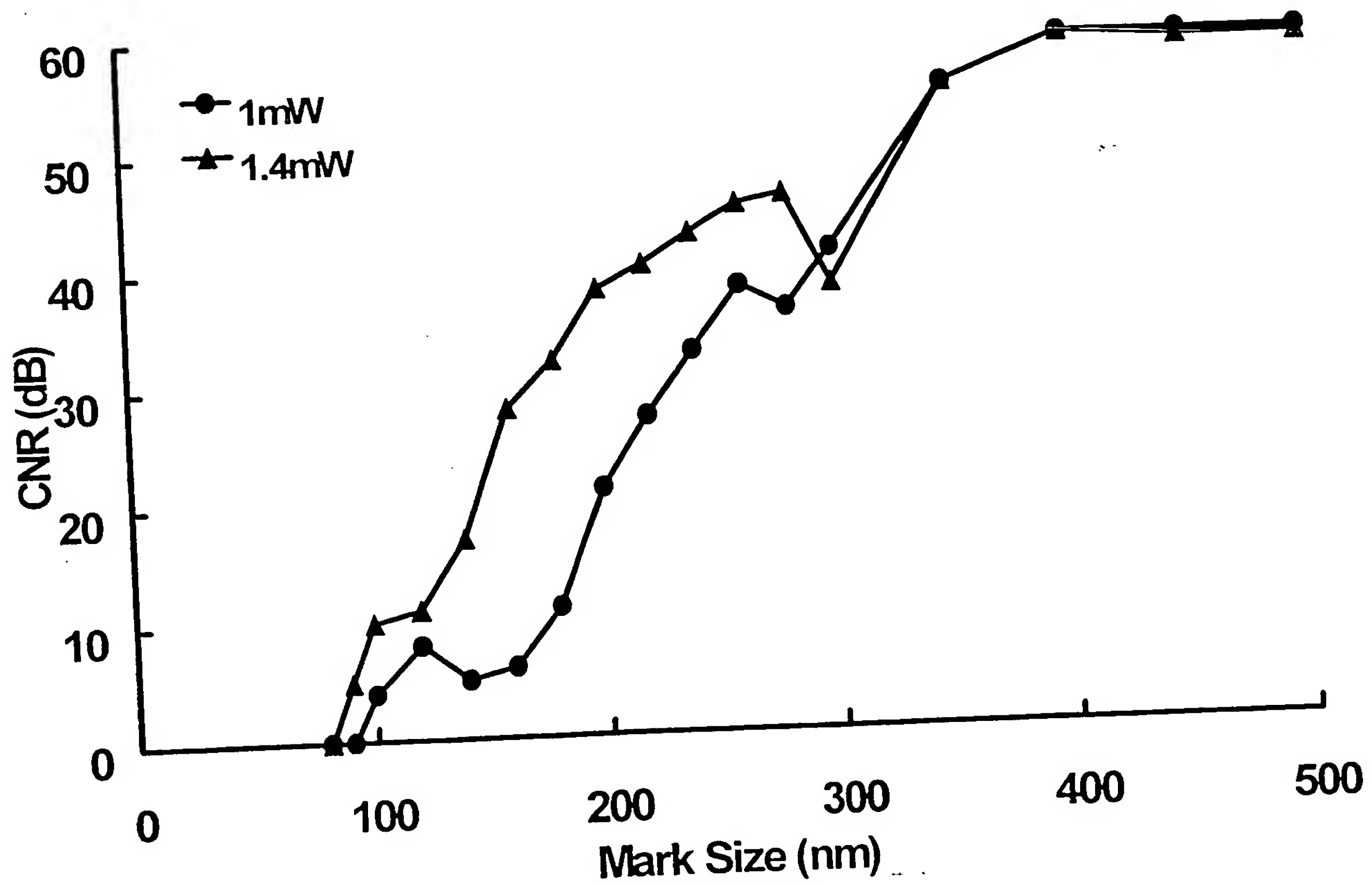
第 2B 圖



第 2C 圖

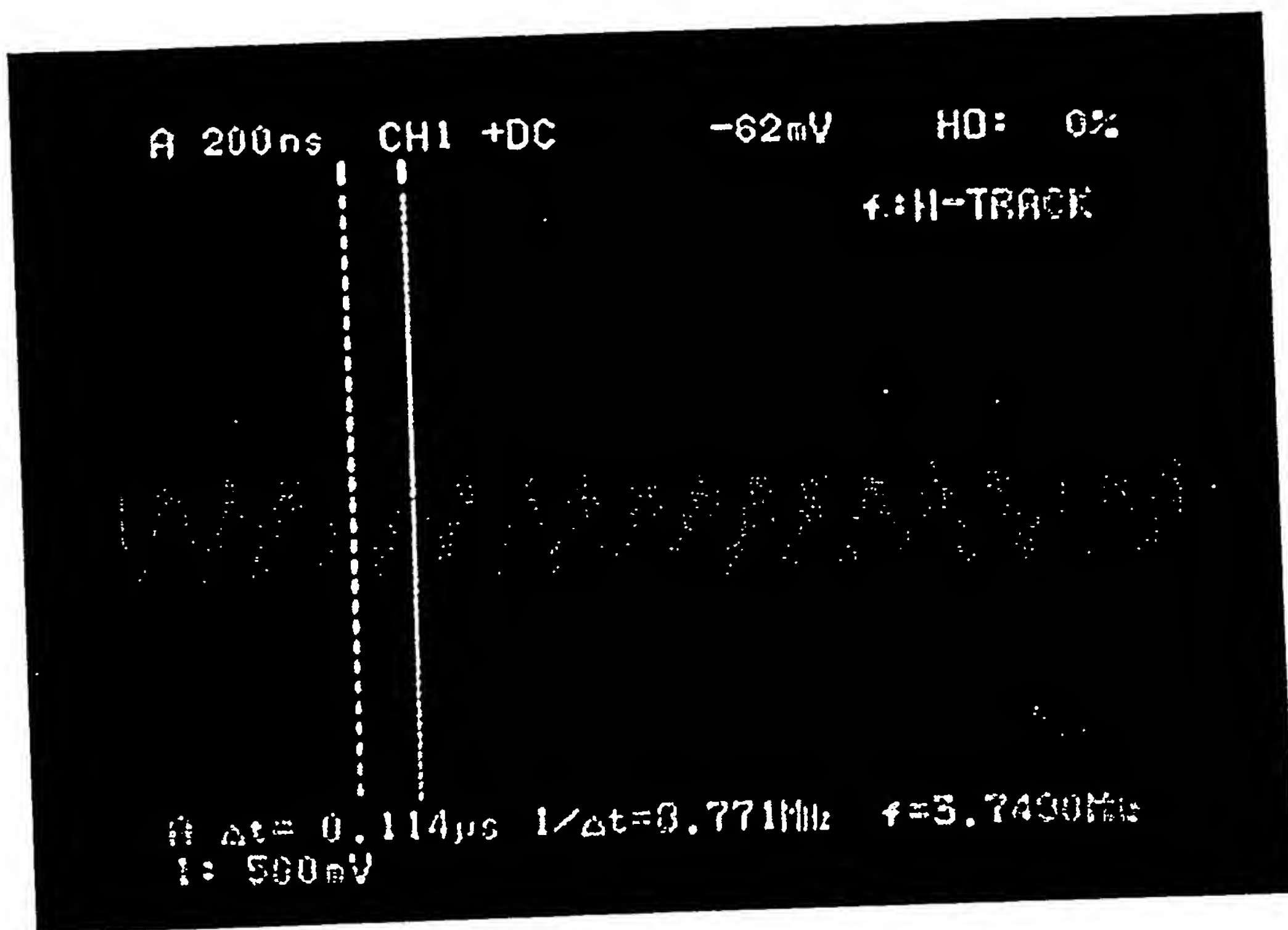


第 2D 圖

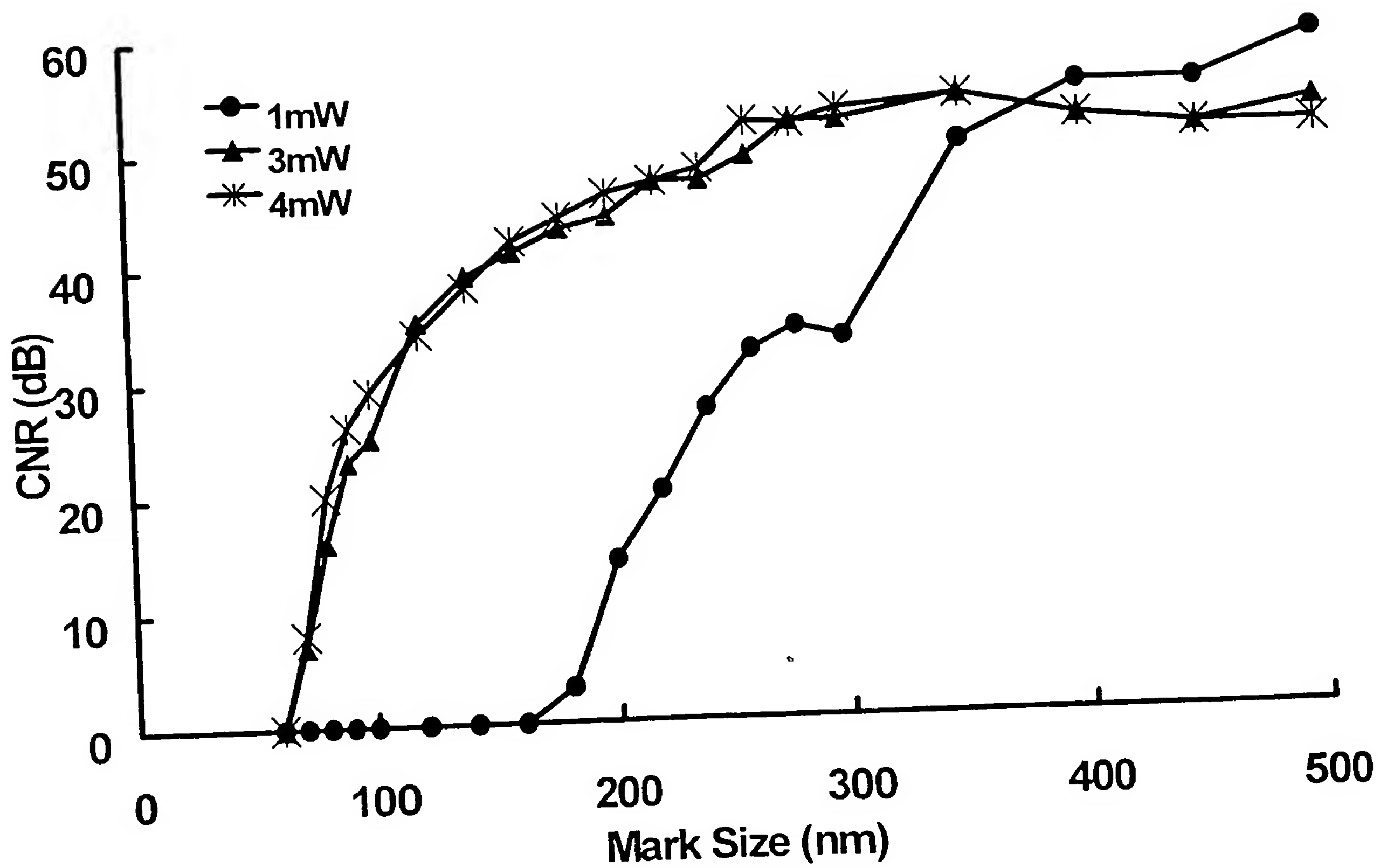


第3圖

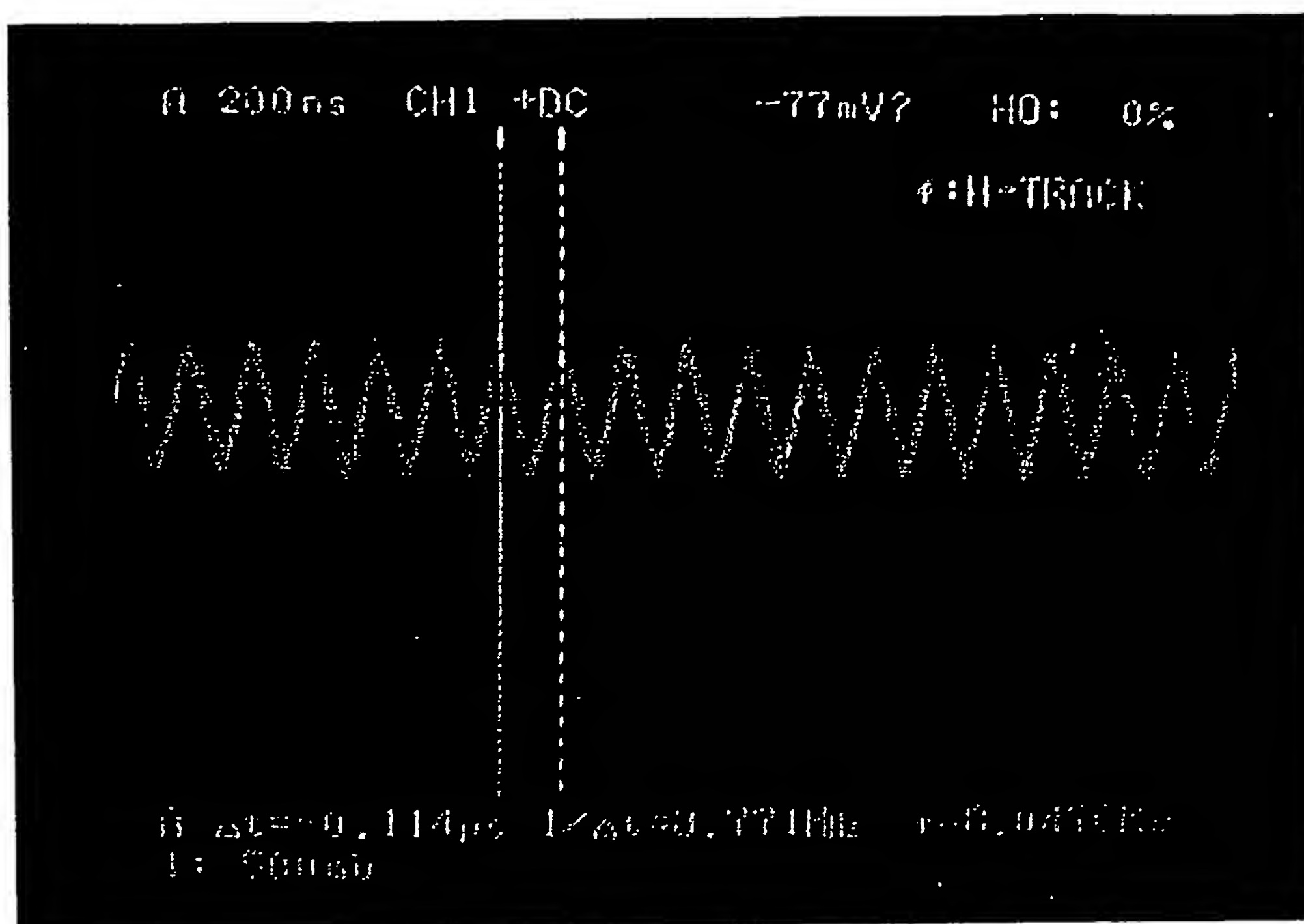




第4圖



第5圖



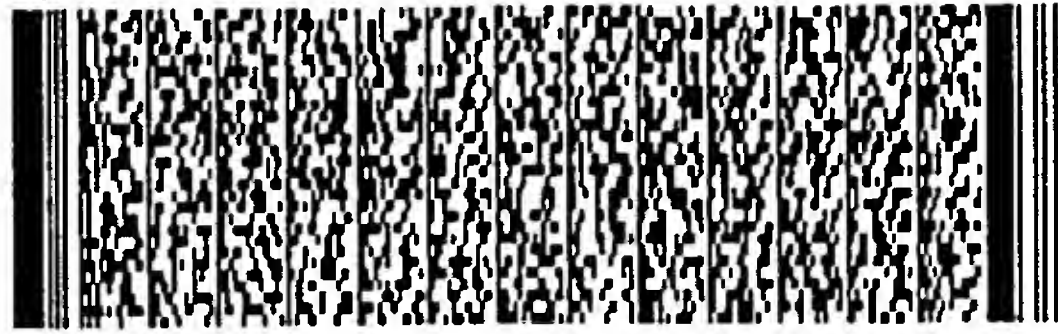
第 6 圖



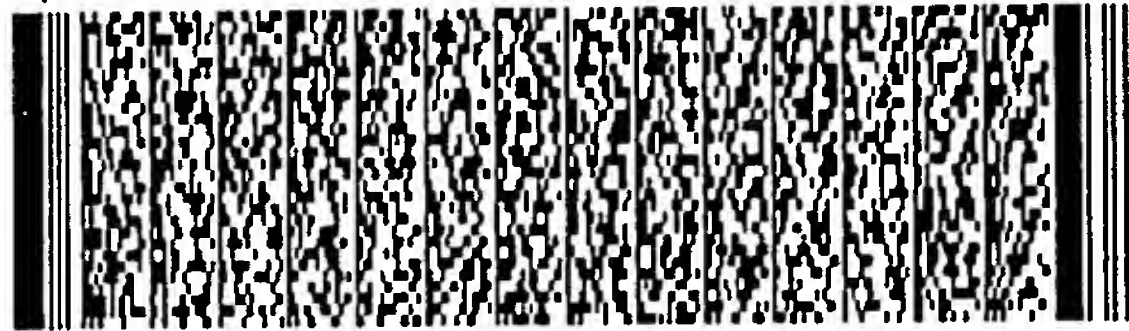
第 1/21 頁



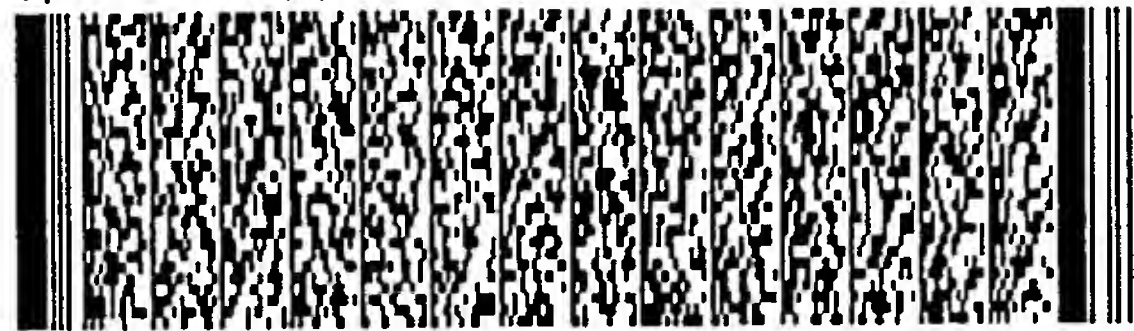
第 1/21 頁



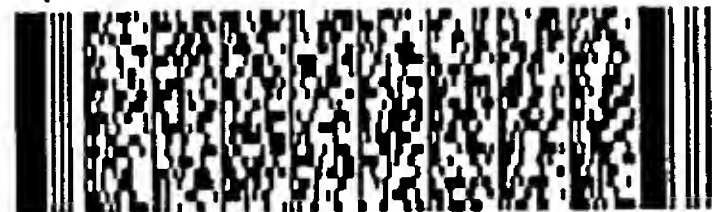
第 2/21 頁



第 2/21 頁



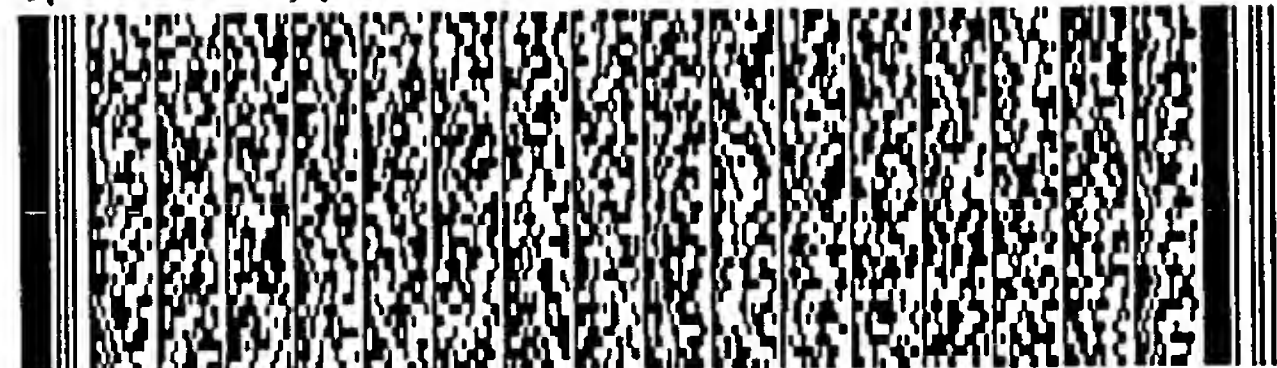
第 3/21 頁



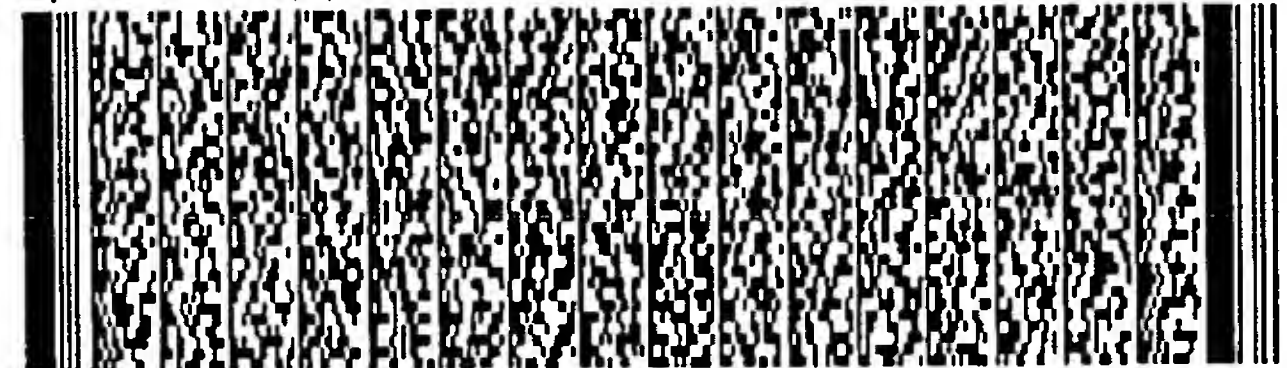
第 4/21 頁



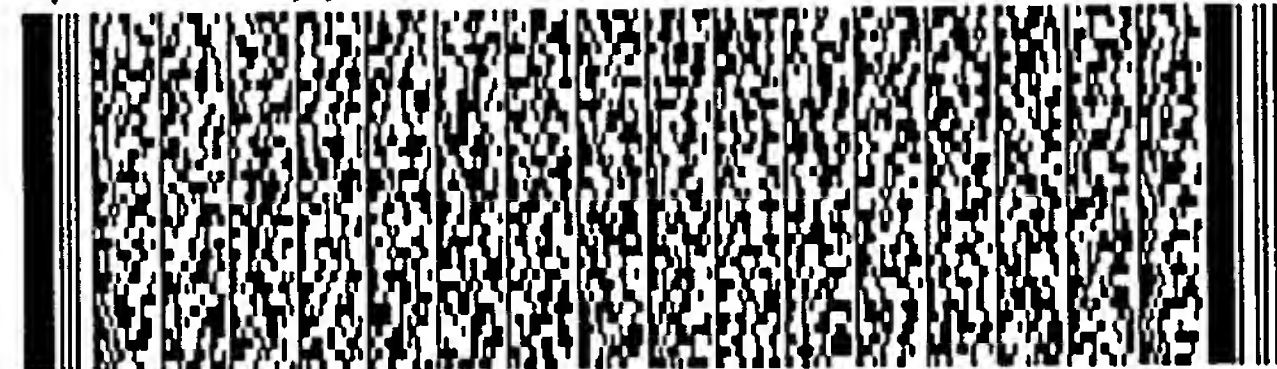
第 4/21 頁



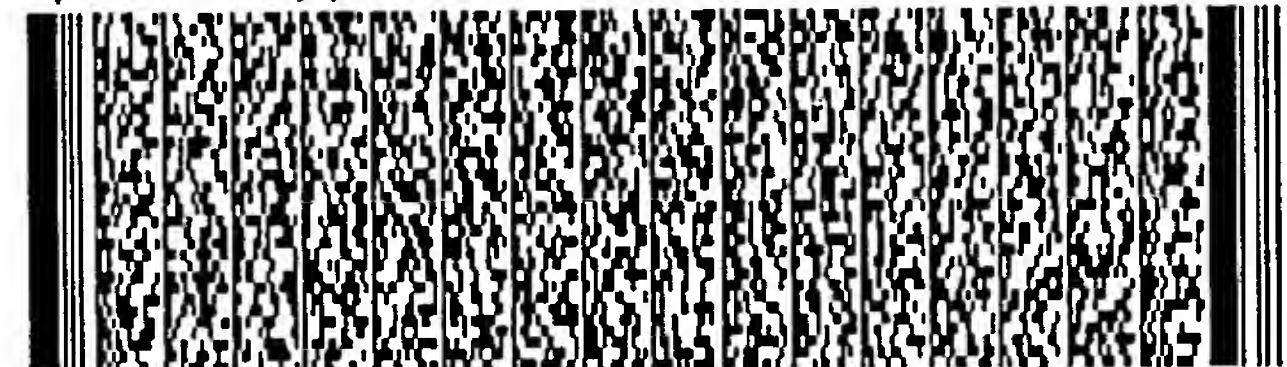
第 5/21 頁



第 5/21 頁



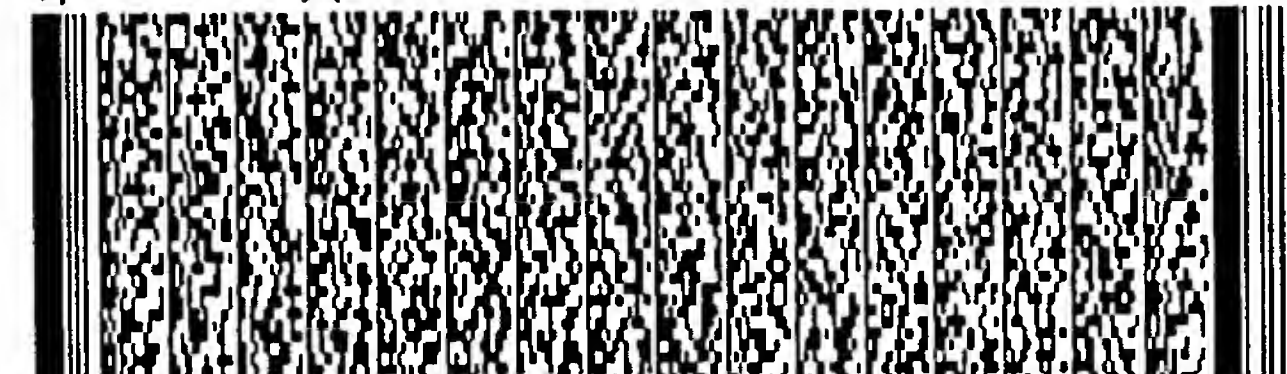
第 6/21 頁



第 6/21 頁



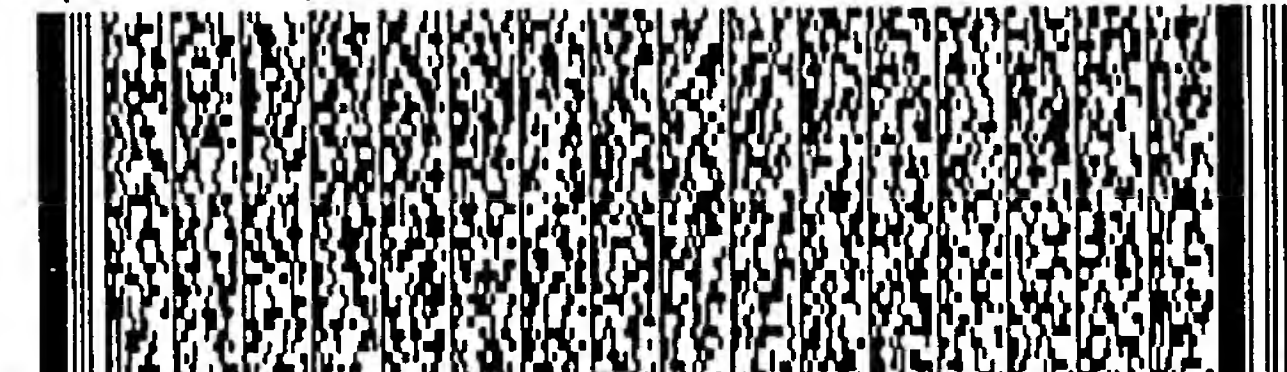
第 7/21 頁



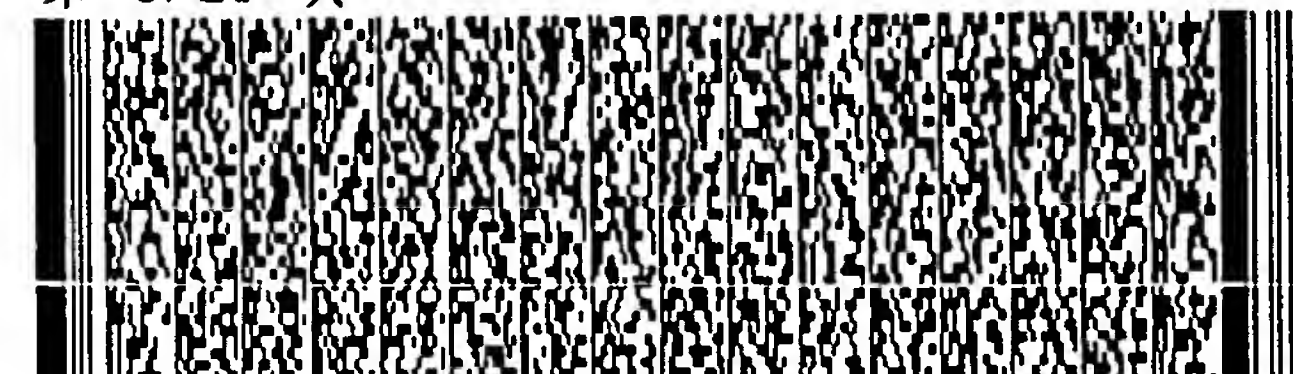
第 7/21 頁



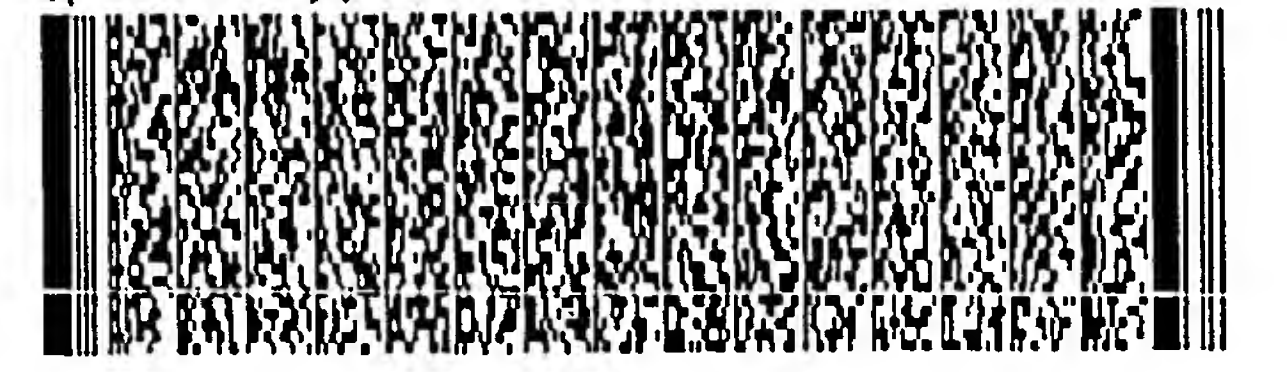
第 8/21 頁



第 8/21 頁

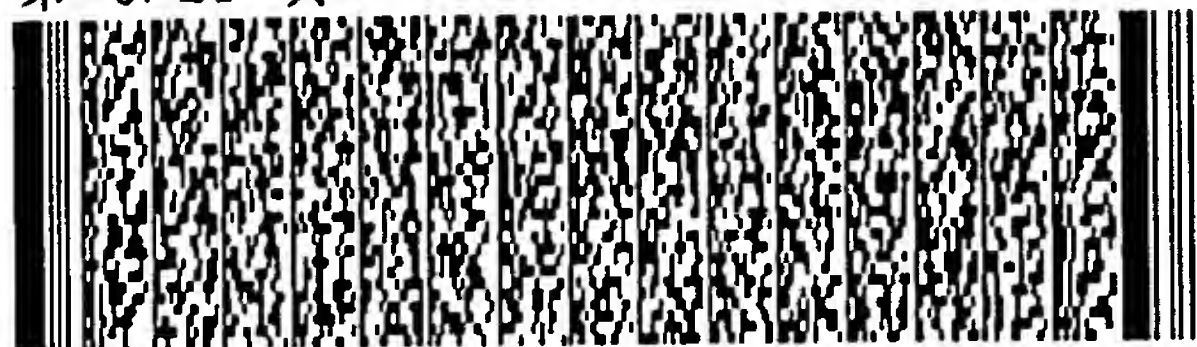


第 9/21 頁

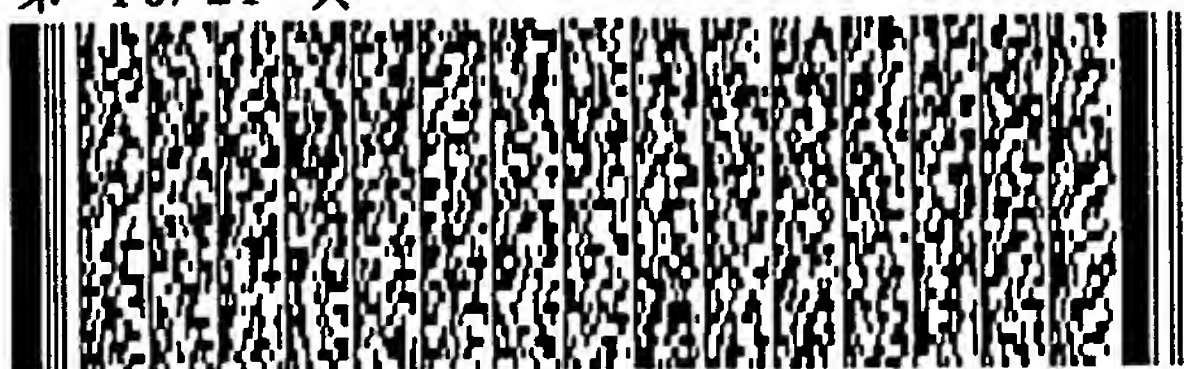




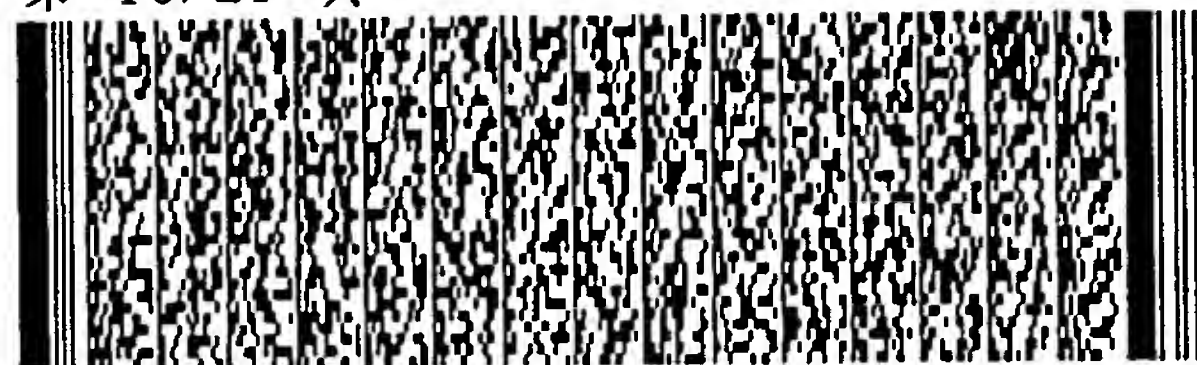
第 9/21 頁



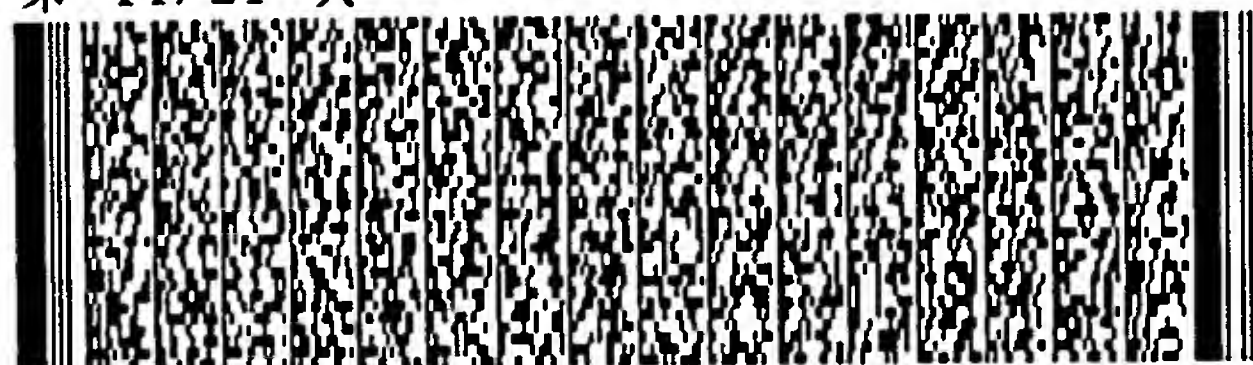
第 10/21 頁



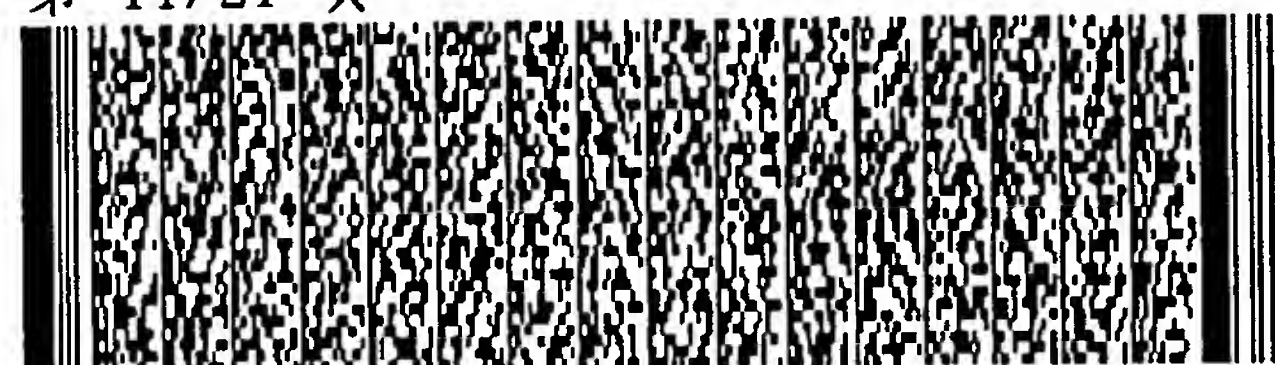
第 10/21 頁



第 11/21 頁



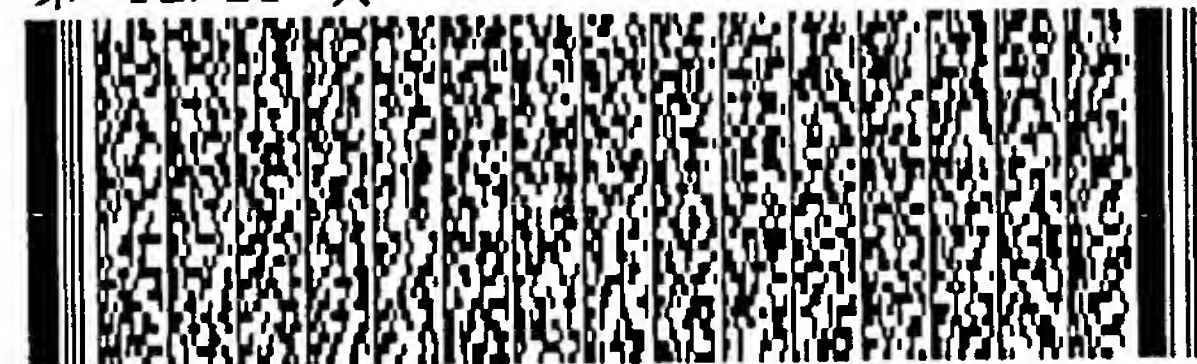
第 11/21 頁



第 12/21 頁



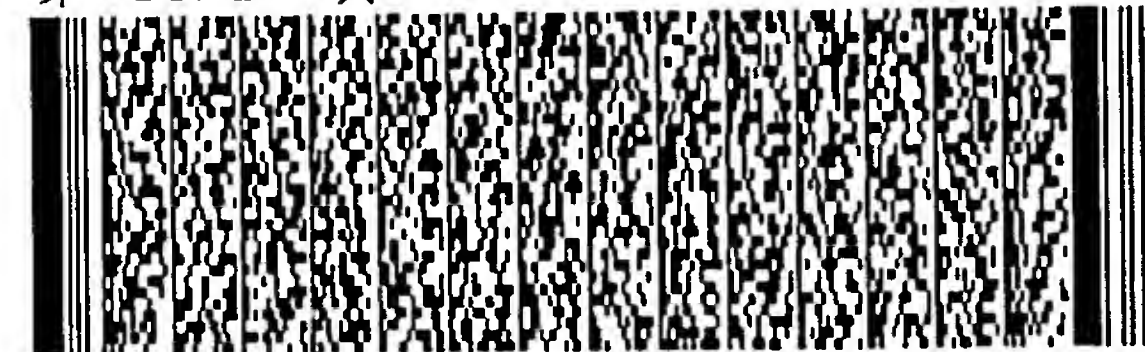
第 12/21 頁



第 13/21 頁



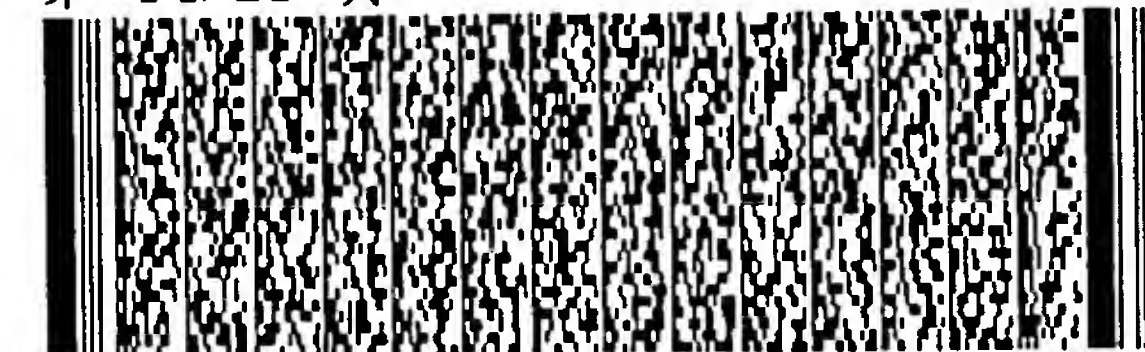
第 13/21 頁



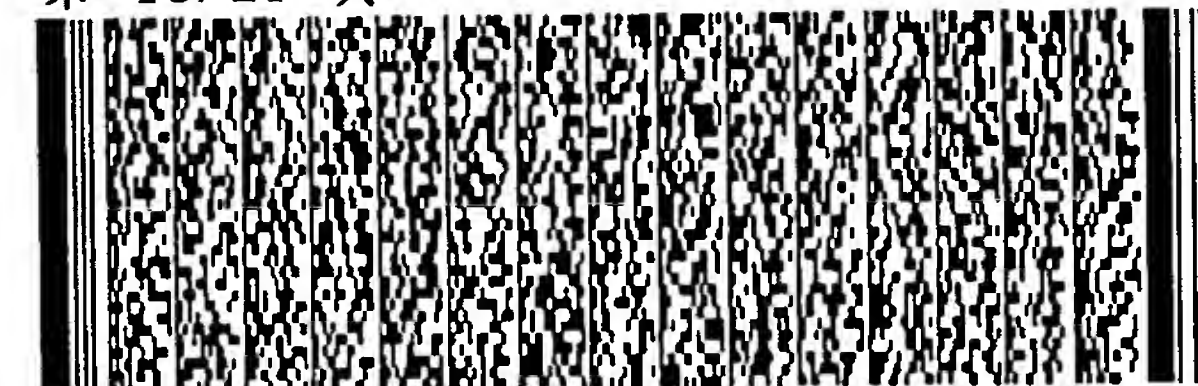
第 14/21 頁



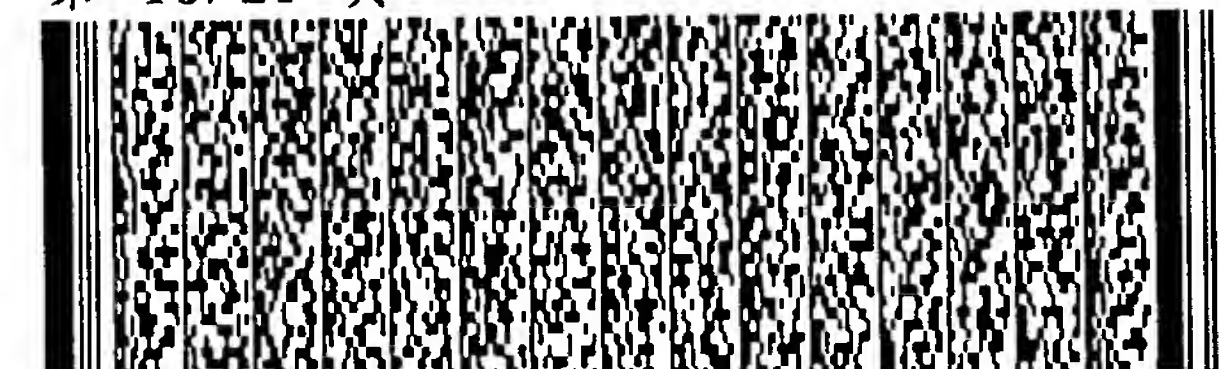
第 14/21 頁



第 15/21 頁



第 15/21 頁



第 16/21 頁



第 16/21 頁

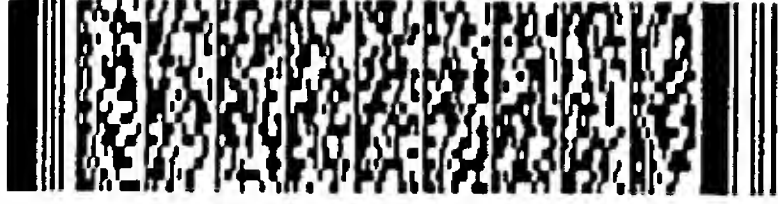


第 17/21 頁

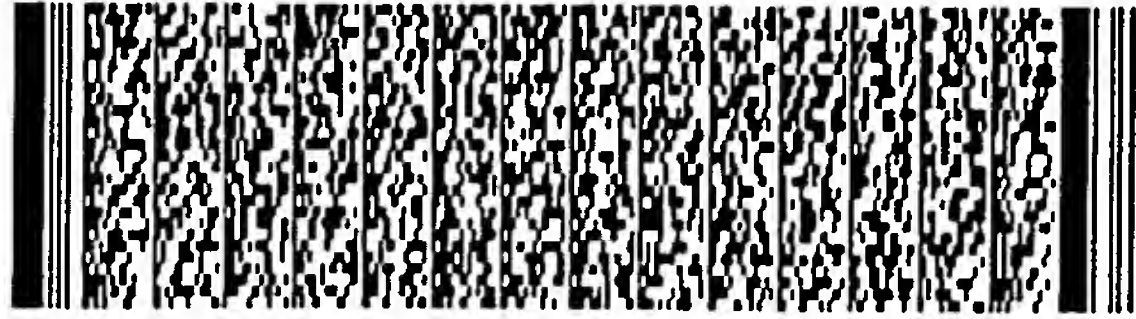




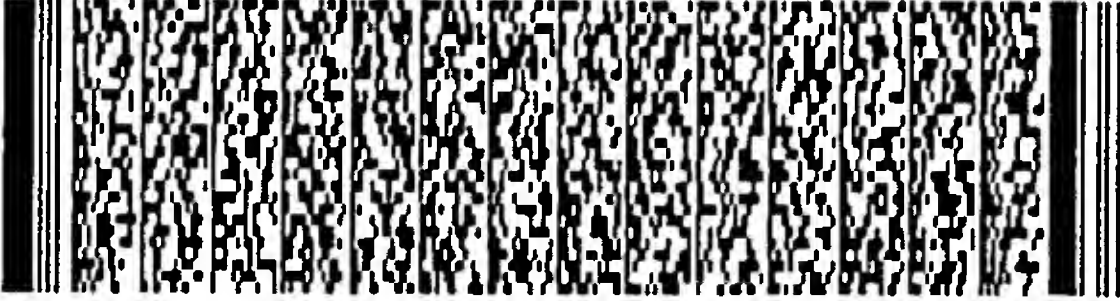
第 18/21 頁



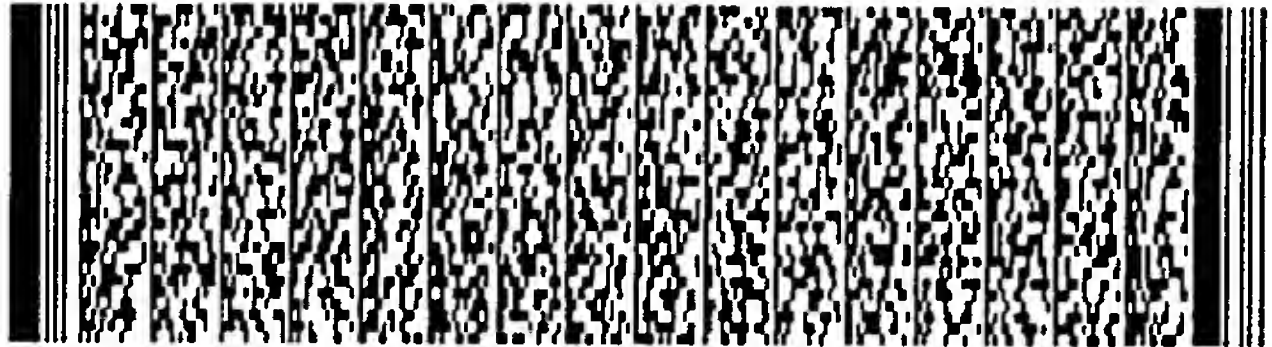
第 19/21 頁



第 19/21 頁



第 20/21 頁



第 21/21 頁

